



# SUOSITELTAVAT KÄYTÄNTEET VERENSIIRTOON JA KOMPONENTTITERAPIAAN NAISTENKLINI- KALLE JA KÄTILÖOPISTOLLE

---

Forsberg, Maria

Karila, Arto

Karppinen, Miika

Koivunen, Katjariina

2012 Tikkurila

Laurea Ammattikorkeakoulu  
Tikkurila

## SUOSITELTAVAT KÄYTÄNTEET VERENSIIRTOON JA KOMONENTTITERAPIAAN NAISTENKLINIKALLE JA KÄTILÖÖPISTOLLE

Maria Forsberg (0801832)  
Arto Karila (0801866)  
Miika Karppinen (0802731)  
Katjariina Koivunen (0801906)  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Tammikuu, 2012

Maria Forsberg, Arto Karila, Miika Karppinen & Katjariina Koivunen

**Suosittelvat käytänteet verensiirtoon ja komponenttiterapiaan Naistenklinikalle ja Kätilöopistolle**

Vuosi 2012

Sivumäärä 65+13

Projektiraportti on osa Laurea Ammattikorkeakoulun ja Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) HYKS- sairaanhoitoalueen Naistentautien ja synnytysten toimialan kehittämishanketta 2007-2012. Projektiraportti toteutetaan Laurea Ammattikorkeakoulun by Developing (LbD) eli kehittämispohjaisen oppimisen -mallin mukaisesti. LbD - mallin tarkoituksena on osallistua työelämän kehittämishankkeisiin ja kehittyä työelämän asiantuntijaksi. Projekti sisältää suositeltavat käytänteet verensiirtoon ja komponenttiterapiaan Naistenklinikalle ja Kätilöopistolle sekä koulutustilaisuudet.

Suosittelvien käytänteiden laadinta perustuu näyttöön perustuvaan tutkittuun tietoon ja hyväksi havaittuun toimintaan hoitotyössä, joilla pyritään ratkaisemaan ja ehkäisemään esiintulleita ongelmia ja epäkohtia. Suositellavien käytänteiden tavoitteena on antaa yhtenäiset toimintatavat verensiirron toteutukseen ja komponenttiterapiaan vastaten yhteistyötahojen tarpeita. Verensiirto tarkoittaa veren tai sen osien siirtämistä suonensisäisesti henkilölle. Verensiirtohoito tarkoittaa verivalmisteiden käyttöä kokoveren sijaan. Komponenttiterapiassa potilaalle annetaan vain sitä veren osaa, mitä hän tarvitsee. Vuosittain Suomessa tehdään noin 60 000 potilaalle verensiirtoja. Suomessa 70-80 % punasoluista ja Octaplasista® siirretään kirurgisten toimenpiteiden yhteydessä. Trombosyyttien siirroista suurin osa annetaan syöpäpotilaille. Trombosyyttien siirroissa käyttöaiheena ovat vuototilanteet ja trombosytopenia. Punasolusiirtojen käyttöaiheena on turvata riittävä hapensaanti. Octaplasia® käytetään hyytymistekijöiden puutteeseen verenvuodon aikana.

Projekti alkoi lokakuussa 2010 projektin aiheen valinnalla hankemessuilla ja päättyi helmikuussa 2012 henkilökunnan koulutustilaisuuksiin. Suositeltavia käytänteitä laadittiin yhteensä 12 kappaletta. Suositellvat käytänteet perustuvat turvallisen ja laadukkaan verensiirron toteutukseen ennen verensiirtoa, sen aikana ja jälkeen, haittavaikutusten ehkäisyyn ja toimenpiteisiin haittavaikutusten ilmentyessä. Suositellvat käytänteet sisältävät myös verensiirron onnistumista edellyttävät asiat, kuten verensiirron toteuttajan osaamisen varmistaminen, lääkärin määräys, verivalmisteiden säilytys ja käyttöönotto, potilasohjaus ja kirjaaminen.

Asiasanat: Verensiirto, komponenttiterapia, verensiirtohoito, suositellvat käytänteet

Maria Forsberg, Arto Karila, Miika Karppinen & Katjariina Koivunen

**Recommended Practices for Blood Transfusion and Component Therapy to Women`s Hospital and Kätilöopisto Maternity Hospital**

Year 2012

Pages

65+13

Project report is part of the Laurea University of Applied Sciences and Hospital District of Helsinki and Uusimaa (HUS), Obstetrics and Gynecology industry development project in 2007-2012. Project report is carried out at Laurea University of Applied Sciences by Developing (LbD), or development-based learning model. LbD model is to participate in workplace development projects and work to develop an expert. The project includes recommended practices for blood transfusion and component therapy to Women's Hospital and Kätilöopisto Maternity Hospital and education events.

Recommended practice is based on the preparation of evidence based on scientific knowledge, and good policy in nursing, which seeks to solve and prevent problems we have faced, and grievances. Recommended practice is to provide a coherent policy in the implementation of a blood transfusion and component therapy, corresponding to the needs of the collaborating institutions. Blood transfusion means that blood or it is components are transferred of a person intravenously. Transfusion therapy refers to the use of blood products instead of whole blood. Component therapy, the patient is given only to the blood part of what he needs. Annually in Finland about 60 000 patients are getting blood transfusions. In Finland, 70-80% of red blood cells and Octaplas® are transferred in surgical procedures. Platelet transfers are mostly used for cancer patients. Platelet transfusions are indicated for use in spill situations, and thrombocytopenia. Red blood cell transplantation is indicated to ensure adequate oxygen. Octaplas® is used absence of coagulation factors during bleeding.

The project began in October 2010 in project fair by choosing of the project topic and ended in February 2012 the staff training sessions. Recommended practices for a total of 12 were drawn up. Recommended practices are based on instructions for safe and quality implementation before, during and after blood transfusion, prevention of the side effects and procedures when side effects appear. Recommended practices also include things that are required to succeed in blood transfusion, doctor's regulation, blood products preservation and introduction, patient education and recognition.

Keywords: Blood transfusion, component therapy, blood transfusion therapy, the recommended practices

## Sisällys

1	Projektiraportin tausta .....	8
2	Projektiraportin tavoite .....	9
3	Projektiympäristö .....	9
	3.1 Naistenklinikka .....	10
	3.2 Kätilöopiston sairaala .....	10
4	Projektiraportin toteutus .....	12
	4.1 Projektin aikataulu .....	12
5	Projektiraportin tiedonhaku .....	13
6	Verensiirto ja komponenttiterapia .....	13
	6.1 Veriryhmät .....	14
	6.2 Verivalmisteet .....	14
	6.2.1 Punasolut .....	16
	6.2.2 Trombosyytit .....	17
	6.2.3 Octaplas®.....	19
7	Verensiirron ja komponenttiterapian indikaatiot .....	20
	7.1 Punasolusiirron indikaatiot .....	20
	7.1.1 Anemia .....	20
	7.1.2 Raudanpuuteanemia .....	21
	7.1.3 Vuotoanemia .....	21
	7.1.4 Hemolyyttinen anemia .....	21
	7.2 Trombosyyttien siirron indikaatiot .....	22
	7.2.1 Trombosytopenia .....	22
	7.2.2 Tromboottinen trombosytopeeninen purppura .....	22
	7.3 Octaplas® siirron indikaatiot.....	23
8	Verensiirron toteutus .....	23
	8.1 Verituotteiden tilaaminen .....	23
	8.2 Verituotteiden kuljetus .....	24
	8.3 Toimenpiteet ennen verensiirtoa .....	25
	8.4 Potilaan valmistaminen verensiirtoon .....	25
	8.5 Potilasohjaus.....	27
	8.6 Verensiirrossa käytettävät välineet .....	28
	8.7 Toimenpiteet verensiirron aikana .....	28
	8.8 Toimenpiteet verensiirron jälkeen.....	29
	8.9 Kirjaaminen .....	30
9	Verensiirrot erityistilanteissa.....	31
	9.1 Hätäverensiirto .....	31

9.2	Massiivinen verensiirto .....	32
9.3	Verensiirto kantasolusiirron yhteydessä.....	33
9.4	Useita punasoluvasta-aineita tai harvinaisen veriryhmän omaava potilas .....	34
10	Verensiirto raskauden aikana.....	34
10.1	Raskauden aikaiset punasoluvasta-ainetutkimukset .....	35
10.2	RhD-immunisaatio ja Anti-D-suojaus raskauden aikana .....	35
11	Verenvuoto ja verensiirto synnytyksen aikana .....	36
11.1	Synnytyksessä tapahtuva massiivinen verenvuoto.....	37
11.2	Sikiölle tehtävä verensiirto .....	38
12	Lasten verensiirrot .....	39
12.1	Punasolusiirrot ja koosteveren anto lapselle.....	39
12.2	Trombosyyttien siirrot lapselle .....	40
12.3	Octaplas® -valmisteen siirto lapselle.....	40
13	Verensiirron haittavaikutukset .....	40
13.1	Kuumereaktio .....	41
13.2	Välitön ja viivästynyt hemolyysi.....	41
13.3	Verenkierron ylikuormitus .....	41
13.4	Lievä allerginen reaktio .....	42
13.5	Voimakas allerginen reaktio tai anafylaksia.....	42
13.6	TRALI .....	43
13.7	Bakteeri- ja virusinfektiot .....	44
13.8	Post-transfuusiopurppura (PTP) .....	45
13.9	Verensiirtoon liittyvä käänteishyljintäreaktio .....	45
14	Toimenpiteet epäiltäessä haittavaikutusta .....	45
14.1	Tutkimukset epäiltäessä verensiirrosta johtuvaa vakavaa haittavaikutusta...	46
14.2	Hoito epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta .....	47
15	Haittavaikutusten ja vaaratilanteiden ilmoittaminen.....	48
15.1	Veriturvatoimistoon ilmoitetut haittavaikutukset.....	49
15.2	Vaaratapahtumien raportointi ja tulokset .....	52
16	Verensiirtoa koskeva lainsäädäntö ja EU direktiivi .....	54
16.1	Verensiirrosta kieltäytyvä aikuinen potilas .....	55
16.2	Verensiirrosta kieltäytyvä alaikäinen potilas.....	55
17	Terveystieteiden ammattihenkilöstön kouluttaminen .....	56
18	Verensiirron ja komponenttiterapian suositeltavat käytänteet .....	57
18.1	Suosittelava käytäntö: Verensiirron toteuttaja ja osaamisen varmistaminen	57
18.2	Suosittelava käytäntö: Lääkärin määräys.....	58
18.3	Suosittelava käytäntö: Verivalmisteiden säilytys ja käyttöönotto .....	58
18.4	Suosittelava käytäntö: Ennen verensiirtoa potilaasta tehtävät tutkimukset..	59
18.5	Suosittelava käytäntö: Oikea verivalmiste oikealle potilaalle .....	59

18.6	Suosittelava käytänne: Verivalmisteen käyttökuntoon saattaminen.....	60
18.7	Suosittelava käytänne: Biologinen esikoe.....	60
18.8	Suosittelava käytänne: Potilaan ohjaus .....	61
18.9	Suosittelava käytänne: Potilaan seuranta verensiirron aikana ja sen jälkeen	61
18.10	Suosittelava käytänne: Kirjaaminen .....	62
18.11	Suosittelava käytänne: Toimenpiteet epäiltäessä haittavaikutusta.....	62
18.12	Suosittelava käytänne: Haittavaikutusten ja vaaratilanteiden ilmoittaminen	63
19	Projektin arviointi .....	63
19.1	Suosittelavien käytänteiden arviointi .....	64
19.2	Itsearviointi .....	64
	Lähteet .....	65
	Liitteet.....	73
	Liite 1. Verensiirtolomake.....	73
	Liite 2. Ilmoitus verivalmisteen siirron aiheuttamasta vakavasta haittavaikutuksesta ja väärän verivalmisteen siirrosta.....	74
	Liite 3. Ilmoitus verivalmisteen laatua ja turvallisuutta uhanneesta vakavasta vaaratilanteesta.....	76
	Liite 4. Vahvistus verivalmisteen siirron aiheuttamasta vakavasta haittavaikutuksesta	77
	Liite 5. Vahvistus verivalmisteen laatua ja turvallisuutta uhanneesta vakavasta vaaratilanteesta.....	78
	Liite 6. Veripalvelulaki .....	79

## 1 Projektiraportin tausta

Suomessa verivalmisteet ovat turvallisia käyttää ja laatuvaatimukset täyttäviä. Jokainen veri- valmiste on kuitenkin biologinen, uniikki yksilö, joten mahdollisiin verensiirron aiheuttamiin reaktioihin ja haittavaikutuksiin tulee aina varautua. Suurin osa verensiirroista sattuneista haittavaikutuksista on lieviä, eivätkä aiheuta potilaalle vakavaa haittaa. Lieviä reaktioita tulee kuitenkin seurata myöhemmin ilmaantuvien haittojen vuoksi. Vakavat vaaratilanteet ja haittavaikutukset tulee aina ilmoittaa Veripalveluun. Lievät verensiirron aiheuttamat reaktiot tulee kirjata tarkasti potilaskertomukseen ja niitä olisi hyvä käydä hoitoyksikössä läpi. Haittavaikutustapahtumat antavat tärkeää tietoa ja mahdollisuuden oppia. Vuonna 2010 ilmoitetuista vakavista verensiirron aiheuttamista haittavaikutuksista noin 30 % johtui väärästä verensiirrosta. Kaikissa näissä tapauksissa syynä oli potilaan ja valmisteen tunnistaminen tai oikean verivalmisteen valinta oli puutteellista tai jäänyt kokonaan tekemättä. Verivalmisteiden haitat olisivat useimmiten ehkäistävissä oikeilla menettelytavoilla. (Veriturvaraportti 2010:1-2; Verivalmisteiden käytön opas 2009:5.)

Suosittelvat käytänteet lisäävät henkilökunnan ammattitaitoa, parantavat potilasturvallisuutta ja mahdollistavat tutkitun tiedon hyödyntämisen työelämässä. Verensiirron toteuttaminen vaatii sairaanhoitajan osaamisen varmistamista, tarvittaessa lisäkoulutusta ja lääkärin myöntävän kirjallisen luvan. (Lääkehoidon toteuttaminen - henkilöstön vastuut, velvollisuudet ja työnjako 2011.) Verivalmisteiden käytön vertailututkimusten mukaan Suomessa tehtävistä verensiirroista osa on edelleen turhia. Turhista verensiirroista ei ole hyötyä potilaan hoidossa, lisäksi ne aiheuttavat lisäkustannuksia terveydenhuollolle. (Krusius & Auvinen 2011: 370.) Verivalmisteiden optimaalisen käytön eli VOK- hankkeen mukaan vuonna 2008 HYKS Naistensairaalassa käytettiin 6651 verivalmistetta ja niiden kustannukset olivat noin 664 000 euroa (Tilastoraportti VOK-sairaaloittain 2008). Verivalmiste tulee antaa potilaan perussairauden ja oireiden mukaan huomioiden verensiirron tarpeellisuus (Larmila, Järvinen & Lundgrén-Laine 2010:299). Ennen verensiirtoa lääkärin täytyy olla tietoinen potilaan tilasta ja perehtyä verensiirron tarpeellisuuteen, jotta voidaan välttyä mahdollista turhilta verensiirroilta (Verivalmisteiden käytön opas 2009:52.)

Projektiraportin kehittämisen kohde on suositeltavien käytänteiden kokoaminen verensiirrosta ja komponenttiterapiassa Naistenklinikalle ja Kätilöopistolle. Tarkoituksena on päivittää Heidi Tarvaisen projektin ”Suositellut käytänteet verensiirtoon ja komponenttiterapiaan Naistenklinikalle ja Kätilöopistolle”. Tarkoituksena on juurruttaa jo laadittuja käytänteitä sekä päivittää niitä eri yksiköihin muun muassa koulutuksen avulla. Projektiraportissa kartoitetaan myös Heidi Tarvaisen työssä havaitut kehittämisen osa-alueet. Projektiraportti on työelämälähtöinen ja se on laadittu työelämän tarpeisiin. Projektissa mukana olevat osapuolet ovat Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri (HUS) HYKS Naistentautien ja synnytysten toimiala



sekä Laurea Ammattikorkeakoulu. Projektihanke kohdistuu Helsingin Naistenklinikalle ja Kätilöopistolle.

Projektiraportti tehdään Laurea Ammattikorkeakoulun Learning by Developing (LbD) eli kehittämispohjaisen oppimisen -mallin mukaisesti. LbD -mallin mukaisesti opiskelijalla on mahdollisuus osallistua työelämän kehittämishankkeisiin ja kehittyä työelämän asiantuntijaksi. Mallin avulla pyritään kehittämään ja saamaan ratkaisuja aitoihin työelämän ongelmiin eri verkostojen välisen vuorovaikutuksen avulla. Kehittämispohjaisen oppimisen edellytyksenä yhteistyölle on molempien osapuolten vastuullisuus, kunnioitus, tasavertaisuus sekä arvostus toisen osaamista kohtaan. (Laurea Fakta 2010 - 2011:19.)

## 2 Projektiraportin tavoite

Projektiraportin tavoitteena on päivittää näyttöön perustuvat, selkeät ja tarkoituksenmukaiset suositeltavat verensiirtokäytänteet sekä juurruttaa ne Naistenklinikalle ja Kätilöopistolle. Verensiirron suositeltavat käytänteiden tarkoituksena on vastata yhteistyötahojen tarpeita käytännön työssä sekä kartoittaa verensiirtohoidon yleisiä ohjeistuksia. Suositeltavien käytänteiden tarkoituksena on lisäksi toimia hoitajien työvälineenä helpottaen päätöksentekoa, työskentelyä sekä yhtenäistää verensiirtohoidon tutkittuja käytäntöjä.

Verensiirtohoito on sairaaloissa päivittäistä ja sitä tulee kehittää jatkuvasti. Verensiirron indikaatioista ja sen aiheuttamista komplikaatioista tiedetään paljon ja uutta tietoa saadaan jatkuvasti uusien tutkimuksien myötä. Uuden tiedon myötä myös suositeltavia käytänteitä verensiirtoon on kehitettävä ja päivitettävä. Suositeltavien käytänteiden tulee taata potilaalle turvallinen ja laadukas hoito sekä minimoida verensiirrosta aiheutuvat haittavaikutukset. Suositeltavia käytänteitä laaditaan, jotta sairaanhoitajat toteuttaisivat verensiirtohoitoa ammattitaitoisesti ja turvallisesti. Projektiraportin tarkoituksena on myös laajentaa ja syventää opinäytetyötä tekevien opiskelijoiden teoreettista ja kliinistä osaamista sekä hyödyntää sitä tulevassa hoitotyön ammatissa.

## 3 Projektiympäristö

Projektin ympäristönä toimii Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri (HUS) HYKS Naistentautien ja synnytysten toimiala sekä Laurea Ammattikorkeakoulu. Projektihanke kuuluu gynekologisen potilaan sekä anestesia- ja leikkaushoitotyön ympäristöön. Projekti keskittyy Helsingin Naistenklinikan ja Kätilöopiston osastoille. (Haggren & Wiitakorpi 2007-2012.)

### 3.1 Naistenklinikka

Naistenklinikka perustettiin vuonna 1934. Naistenklinikka kuuluu Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS), Helsingin yliopistolliseen keskussairaalan (HYKS) sairaanhoitoalueeseen. Naistenklinikka sijaitsee Meilahden alueella, Haartmaninkadulla Helsingissä. (Naistenklinikka 75 vuotta - esite 2009.)

Naistenklinikan naistentautien osastoille on keskitetty gynekologisen syövän leikkaus- ja lääkehoito sekä vaativimmat gynekologiset leikkaukset. Lisäksi lapsettomuuden ja vaikeiden hormonihäiriöiden hoito sekä sikiöstä johtuvat raskaudenkeskeytykset on keskitetty Naistenklinikalle. Potilaiden keskimääräinen hoitojakso osastolla on noin kaksi vuorokautta. Potilaat saapuvat naistentautien osastoille ajanvarauksen tai päivystyspoliklinikan kautta. (Naistenklinikka 75 vuotta - esite 2009; Osasto 30, 2004.)

Naistenklinikan leikkaus- ja anestesiaosastolla hoidetaan gynekologista syöpäkirurgiaa, hyvänlaatuista gynekologista kirurgiaa sekä gynekologista päiväkirurgiaa tarvitsevia potilaita. Leikkaus- ja anestesiaosastolla hoidetaan elektiivisiä, kiireellisiä ja hätäsektioita. Leikkaus- ja anestesiaosaston toimenkuvaan kuuluvat myös kaavinnat ja sikiöstä johtuvat raskaudenkeskeytykset. (Leikkaus- ja anestesiaosasto 2004.)

Naistenklinikalla syntyy vuosittain yli 5000 vauvaa. Synnytysosastolla, jossa on 13 synnytyssalia, hoidetaan synnytykset, vastasyntyneet sekä synnyttäneet äidit, jotka vaativat erityistä tarkkailua. Osaston yhteydessä toimii vastasyntyneiden valvontaosasto. Naistenklinikan synnytysosastolle on terveiden synnyttäjien lisäksi keskitetty keskossynnytykset sekä vaikeimmat riskiraskaudet HUS:in alueelta. (Synnytysosasto 2010; Naistenklinikka 75 vuotta - esite 2009.)

Synnyttäneet äidit ja vastasyntyneet, jotka eivät tarvitse erityistä tarkkailua siirtyvät voiminnalliassa lapsivuodeosastolle jatkohoitoon. Lapsivuodeosastot tarjoavat perheille tukea ja ohjausta lapsen hoitoon liittyvissä asioissa. Osastolla seurataan äidin toipumista synnytyksestä. Lapsivuodeosastoilla, joihin on keskitetty riskisynnyttäjien hoito, toimenkuvaan kuuluu äidin sekä vastasyntyneen hoito, seuranta ja jatkohoidon turvaaminen. (Osasto 51, 2010; Naistenklinikka 75 vuotta - esite 2009.)

### 3.2 Kätilöopiston sairaala

Kätilöopiston sairaala kuuluu Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS) ja HYKS-sairaanhoitoalueeseen. Kätilöopiston sairaala sijaitsee Kumpulassa, Sofianlehdonkadulla Helsingissä. Sairaala perustettiin ja otettiin käyttöön vuonna 1960. (Kätilöopiston sairaala 50 vuotta - esite 2010.)

Kätilöopiston sairaalassa toimii naistentautien vuodeosasto. Potilaat tulevat osastolle naistentautien poliklinikalta, päivystysosastolta tai ajanvarauksen kautta. Naistentautien vuodeosastolla hoidetaan pääsääntöisesti naistentautien leikkauspotilaita, päiväkirurgisia potilaita, infektiopotilaita, alkuraskauden häiriöitä ja lääkkeellisiä raskaudenkeskeytyksiä. (Osasto 8, 2008.)

Kätilöopiston sairaalan leikkaus- ja anestesiaosasto toimii ympärivuorokautisesti. Leikkaus- ja anestesiaosastolla on viisi leikkaussalia ja seitsemän heräämöpaikkaa. Osastolla tyypillisimmät leikkaukset ovat kohdunpoistot, laskeumaleikkaukset ja inkontinenssihoito ja -leikkaukset. Muita gynekologisia leikkauksia ovat kohdun ja munasarjojen muutoksiin liittyvät toimenpiteet sekä sterilisaatio ja kohdun kaavinnat, jotka ovat huomattavasti vähentyneet viime vuosien aikana. (Leikkaus- ja anestesiaosasto 2008; Kätilöopiston sairaala 50 vuotta - esite 2010.)

Kätilöopiston sairaalassa toimii myös naistentautien päiväkirurginen yksikkö, jossa on kaksi leikkaussalia ja kuusi heräämöpaikkaa. Naistentautien päiväkirurgian yksikössä tehdään päiväkirurgisia naistentautien toimenpiteitä. (Naistentautien päiväkirurginen osasto 7, 2011.)

Kätilöopiston sairaalan synnytysosastolla hoidetaan synnytysten lisäksi äitejä ja vastasyntyneitä synnytyksen jälkeen. Tarpeen vaatiessa osastolla hoidetaan riskisynnyttäjiä ennen synnytystä ja sen jälkeen. Synnytysosastolla on 13 synnytyssalia, joissa syntyy vuosittain noin 5700 lasta. Kätilöopiston sairaalassa toimii myös Haikaranpesä - niminen synnytysyksikkö, jossa hoidetaan perusterveitä synnyttäjiä, joilla on raskaus sujunut normaalisti. Haikaranpesässä on 4 synnytyshuonetta sekä perhehuoneita. (Synnytysosasto 14, 2007; Kätilöopiston sairaala 50 vuotta - esite 2010; Mikä on haikaranpesä? 2010.)

Lapsivuodeosastoilla hoidetaan sekä synnyttäneitä että vastasyntyneitä. Lapsivuodeosastoilla tavoitteena on tukea synnyttäneitä imetyksessä, vauvan hoidossa ja vanhemmuuteen kasvamisessa. Osastoilla toteutuu WHO:n ja Unicefin vauvamyönteisyysohjelma, jonka tavoitteena on vanhempien ja vauvan varhainen vuorovaikutus sekä imetyksen edistäminen synnyttäneillä äideillä ja imeväisikäisen välillä. (Kätilöopiston sairaalalle tunnustus vauvamyönteisyydestä 2010; Lapsivuodeosasto 3, 2010; Lapsivuodeosasto 6, 2010.)

Kätilöopiston sairaalassa on ympärivuorokautinen päivystysosasto, joka antaa välitöntä sairaalahoidtoa raskaana oleville. Osastolla hoidetaan raskauden aikana esiintyviä oireita, joita ovat korkea verenpaine, ennenaikaiset supistukset tai verenvuoto. Osastolla hoidetaan raskaana olevia, joiden sikiön tila vaatii sairaalaseurainta. Lisäksi osastolla käynnistetään synnytyksiä ja seurataan synnytyksen kulkua ennen siirtymistä synnytyssaliin. (Päivystysosasto 4, 2010.)

#### 4 Projektiraportin toteutus

Projektiraportissa esitellään näyttöön perustuvaa, tutkittua ja päivitettyä tietoa verensiirrosta ja komponenttiterapiasta. Projektiraportti on toteutettu hankeyhteistyönä Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) HYKS-sairaanhoitoalueen Naistentautien ja synnytysten toimialan ja Laurea Ammattikorkeakoulun kanssa. Projektiraporttihanke on suunnattu Kätilöopistolle ja Naistenklinikalle tutkitun tiedon laatu huomioiden. Projektiraportin ”Suositeltavat käytänteet verensiirtoon ja komponenttiterapiaan”, perusteella koulutetaan sairaaloiden henkilökuntaa. Henkilökunnan koulutustilaisuudessa käydään läpi projektiraportin keskeisimmät asiat. Koulutustilaisuutta varten laaditaan suositeltavista käytänteistä yhteenveto. Henkilökunta voi hyödyntää projektin yhteenvetoa työelämässä. Yhteenveto on tarkoitettu apuvälineeksi henkilökunnalle verensiirtohoidon toteuttamiseen. Henkilökunnan koulutustilaisuutta varten laaditaan erillinen koulutussuunnitelma sekä PowerPoint-esitys. Koulutussuunnitelma sisältää koulutuksen tavoitteet ja toteutuksen. Projektiraporttia organisoidessa on huomioitu koulun ja sairaaloiden tavoitteet sekä keskusteltu yhteistyötahojen kanssa projektin toteutuksesta ja sisällöstä. Projektiraportti on tuotettu laaditun aikataulun mukaisesti.

##### 4.1 Projektin aikataulu

Projektiraportin työstäminen alkoi osallistumisella hankemessuille keväällä 2010. Hankemessuilla esiteltiin tulevia hankeprojekteja, joista valittiin aiheeksi päivittää Heidi Tarvaisen ”Suositeltavat käytänteet verensiirtoon ja komponenttiterapiaan Naistenklinikalle ja Kätilöopistolle”. Aiheesta laadittiin hankehakemus, joka hyväksyttiin. Projektiraportin suunnittelu alkoi lokakuussa 2010 tapaamisella, jolloin työn aihe rajattiin ja alustava työnjako tehtiin ryhmän jäsenien kesken. Projektiraportin työstäminen jatkui tutkitun tiedon hakemisella ryhmässä sekä itsenäisesti. Tutkitun tiedon perusteella, aloitettiin projektisuunnitelman teko. Projektisuunnitelman edetessä saatiin ohjausta projektisuunnitelman tekoa ja tiedonhakua varten ohjaavalta lehtorilta Marja Tanskaselta sekä erilaisissa opinnäytetyön työpajoissa.

Projektisuunnitelma esiteltiin yhteistyötahoille tammikuussa 2011 Naistenklinikalla. Esittelytilaisuudessa projektisuunnitelma hyväksyttiin. Projektisuunnitelman esittelytilaisuudessa annettiin lisäksi palautetta sekä ohjausta projektiraportin sisältöön. Projektiraportin työstäminen jatkui teoriatekstin suunnittelemisella, jäsentämisellä ja kirjoittamisella. Projektiraportin työryhmä on kokoontunut säännöllisesti. Tapaamiskerroilla käytiin läpi ryhmäläisen itsenäisesti tuottamia tekstejä. Tapaamiskerroilla muokattiin itsenäisesti laadittuja tekstejä yhtenäiseksi kokonaisuudeksi sekä laadittiin niihin uusia näkökulmia. Aikataulu suunniteltiin yhteistyötahojen kanssa, huomioiden opiskelijoiden valmistumisajankohta. Koulutuspäivät pidetään 1.2.-ja 8.2.2012 Naistenklinikalla.

## 5 Projektiraportin tiedonhaku

Tiedonhaussa on käytetty sähköisiä tietokantoja, alan kirjallisuutta, tutkimuksia, artikkeleja ja muuta näyttöön perustuvaa tutkittua tietoa. Hoitosuosituksen laadinnassa käytettäväksi tietokannoiksi suositellaan käytettäväksi Terveysportin (Cochrane library) laajoja tietokantoja, koska sen sisältämä aineisto on aihealueittain valmiiksi seulottua. Terveysportista löytyy näyttöön perustuvaa lääketiedettä, erityisesti sairauksien hoitoon liittyvää aineistoa. (Lamberg & Lodenius 2009.) Terveysportin kautta olemme hyödyntäneet muun muassa Duodecimin Lääketieteellistä aikakauskirjaa, Akuuttihoito-opasta, Teho- ja valvontahoitotyön opasta sekä Lääkärin käsikirjaa sekä Pharmaca Fennica - lääketietokantaa. Sähköisessä tiedonhaussa olemme myös käyttäneet apuna Lääkärikirja Duodecim-, Linda-, Medic sekä Pubmed -tietokantoja.

On käytetty lääketieteen ja hoitoalan lehtien julkaisuja sekä Suomen Punaisen Ristin (SPR) veripalvelun materiaalia. Verensiirtohoitoon ja hoitotyöhön liittyvää lakitietoa olemme saaneet Finlex - valtion säädöstietopankista. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) verkkosivuilta olemme saaneet tietoa Naistenklinikan ja Kätilöopiston osastoista projektiraportin toimintaympäristönä. Olemme lisäksi hyödyntäneet HUSLAB Tutkimusohjekirjaa ja Helsingin sairaanhoitopiirin intranetiä. Artikkeleiden lisäksi projektiraportissa käytettyä kirjallisuutta on muun muassa SPR:n Verivalmisteiden käytön opas 2009, Verensiirto-opas 2006, Sairaanhoitajan käsikirja, Näyttöön perustuva hoitotyö ja Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu. Projektiraportin lähteet ovat enintään 10 vuoden takaisia, joista suurin osa on vuosilta 2008-2011. Tiedonhaussa käytetyimpiä hakusanoja olivat: verensiirto, blood transfusion, komponenttiterapia, verensiirtohoito, verensiirron toteutus, verensiirron haittavaikutukset, verensiirron indikaatiot, verensiirron käyttöaiheet, verivalmisteet ja veriryhmät.

## 6 Verensiirto ja komponenttiterapia

Verensiirto tarkoittaa veren tai sen osien siirtämistä suonensisäisesti henkilölle. (Nienstedt 2007:786). Verensiirtohoito tarkoittaa verivalmisteiden käyttöä kokoveren sijaan. Komponenttiterapiassa potilaalle annetaan vain sitä veren osaa, mitä hän tarvitsee. Erottamalla eri komponentit kokoverestä parannetaan hoidon tehoa ja vähennetään mahdollisia haittoja. Kokoveren eri osia eli komponentteja ovat punasolut, verihiutaleet eli trombosyytit ja plasma. (Veripalvelusanastoa 2010; Yhdestä veripussista apua monelle potilaalle 2004; Krusius ym. 2011:358.) Keskeisimmät siirtoaiheet ovat esimerkiksi anemiassa punasolut, trombosytopeniassa trombosyytit ja Octaplasia® siirretään hyytymistekijäpuutokseen. (Mäkijärvi, Harjola, Päivä, Valli, & Vaula 2011;514.) Suomessa kerätyt ja valmistetut verivalmisteet ovat laadultaan korkealaatuisia ja niitä on turvallista käyttää. Jokainen verensiirto on aivanlaatuinen prosessi, joten aina on hyvä varautua ennalta odottamattomiin tapahtumiin. Jokaisessa verensiirrosta on tärkeää noudattaa huolellisesti tutkittua tietoa ja ohjeita. Tutkitun tiedon ja

kliinisen työn perusteella opitaan jatkuvasti uutta tietoa verensiirrosta ja komponenttiterapiasta. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:7). Veren komponenttihoitoon siirryttiin Suomessa 1990-luvun puolivälissä. Komponenttihoito sisältää punasolu-, Octaplas®- ja trombosyyttivalmisteiden siirrot. Komponenttihoito tarkoittaa veren annettavaa osaa, jota potilas välttämättä tarvitsee ja toisaalta välttää tarpeettoman osan antamista (Palo & Mäki 2005:15.)

## 6.1 Veriryhmät

Veriryhmät jaotellaan ABO- ja RhD- veriryhmien mukaan. Näitä ovat A, B, AB ja O veriryhmät. Nämä jaetaan vielä RhD- eli rhesus-tekijöiden mukaan, joita ovat positiivinen ja negatiivinen. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:17.) Rhesus-tekijä esiintyy punasolujen pinnalla RhD- anti-geeninä, joka tutkitaan RhD- määrityksellä. Määrityksessä todettaessa RhD-antigeeni, potilas on RhD- positiivinen ja jos RhD- antigeeniä ei todeta, on potilas RhD- negatiivinen. (Mäkijärvi ym. 2011:519-520.) Suomessa on eniten ABO- ja RhD- veriryhmistä A positiivisia olevia ihmisiä. Punasoluissa otetaan huomioon veren rhesus-tekijät, toisin kun Octaplasin® kohdalla. Trombosyytit pyritään ensisijaisesti siirtämään veren rhesus-tekijöiden mukaan. Luovutetun verivalmisteen veriryhmä ja sen vasta-aineet täytyy sopia saajan veriryhmään, jotta välttyttäisiin verensiirron mahdollisilta ja vakavilta haittavaikutuksilta. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:17-18.) Tarkoituksena on antaa aina ensisijaisesti potilaan oman ABO- ja RhD- veriryhmään tarkoitettuja verituotteita, mutta joskus niistä joudutaan poikkeamaan verituotteiden saatavuuden ja niille asetettujen erikoisvaatimusten takia (Mäkijärvi ym. 2011:519). Verensiirrosta valmisteen veriryhmän ollessa potilaalle sopimaton, se voi aiheuttaa potilaalle vakavan hemolyyttisen reaktion. Hemolyyttisessä reaktiossa luovuttajan vasta-aineet hyökkäävät potilaan vasta-aineita vastaan tuhoten potilaan verisoluja. (Blood transfusion- a practical guide 2006.)

Alle puolen vuoden ikäiset lapset eivät yleensä muodosta ABO -veriryhmäjärjestelmän vasta-aineita. Tämän takia vastasyntyneen veriryhmämääritys tehdään vain punasolujen antigeeneistä ja veriryhmämääritys on väliaikainen. Yli kuuden kuukauden ikäiselle lapselle voidaan tehdä täydellinen veriryhmämääritys. Jos vastasyntyneen verenkierrosta tavataan vasta-aineita, ne ovat yleensä äidiltä peräisin. Alle kahdeksan viikon ikäisen vauvan veriryhmävasta-aineet tulevat äidiltä, sillä vastasyntynyt ei pysty muodostamaan omia veriryhmävasta-aineita. Tästä syystä vasta-aineiden seulonta ja sopivuuskokeet voidaan tarvittaessa tehdä myös äidin seerumista. (Salonvaara 2004:860-861.)

## 6.2 Verivalmisteet

Punasolu- ja trombosyyttivalmisteet valmistetaan alusta loppuun Veripalvelussa ennen toimistusta sairaaloiden potilaskäyttöön. Luovutetun kokoveren plasma jalostetaan plasmalääkkeiksi

ja jääplasmaksi ulkomaisella yhteistyökumppanilla Octapharmalla. Ennen lähettämistä Octapharmalle plasma jäädytetään säilyvyyden takaamiseksi. (Castrén & Sumsa 2010:14.) Kaikki veripalvelusta sairaaloille toimitettavat verivalmisteet ovat täysin valkosoluttomia. Valkosolujen poisto tapahtuu suodattamalla verituotteet, mutta osa lymfosyyteistä voi mennä suodattimen läpi. Verivalmisteen sädetyksellä estetään lymfosyyttien jakautuminen, mikä voi aiheuttaa käänteishyljintäreaktion immuunipuutosta potevalle potilaalle. Valkosoluttomat tuotteet vähentävät alloimmunisaatiota HLA-, punasolu- ja trombosyyttiantigeeneille, sekä vähentävät myös kuumeisia ei-hemolyyttisiä verensiirtoreaktioita. Myös eräiden valkosoluissa siirtyvien virustartunnat estyvät, kuten esimerkiksi sytomegalovirus. Lisäksi valkosolujen epäillään lisäävän postoperatiivisen infektioiden riskiä tehohoitopotilailla. Useissa Länsi-Euroopan maissa siirryttiin käyttämään valkosoluttomia verivalmisteita myös, koska on olemassa potilastapaus, jossa Creutzfeldt-Jakobin, eli hullun lehmän, taudin tartunnan syynä oli todennäköisesti valkosoluja sisältäneiden punasolujen siirto.

Verivalmisteen valmistusprosessin jälkeen, valmisteisiin jää vähäinen määrä IgA-vasta-ainetta sekä plasman proteiineja, jotka voivat aiheuttaa immunologisen reaktion potilaille, joilla on IgA-puutostila tai ovat herkistyneet plasman proteiineille. Immunologinen reaktio voidaan välttää pesemällä verivalmisteet. (Krusius & Porkka 2004:857-859; Verensiirto-opas 2006:126-127; Verivalmisteiden käytön opas 2009:32-33.) Veri- ja plasmavalmisteista suurin osa käytetään vaativien leikkausten yhteydessä ja käyttöä ohjaa tietoisuus verivalmisteiden mahdollisista haittavaikutuksista, joustavammat siirtokriteerit ja erikoissairaanhoidon jatkuvasti kohtavat rahakustannukset osittain. Verivalmisteiden oikea käyttö vaatii potilaan yksilöllisten ominaisuuksien huomioimista ja tarpeenmukaista laboratorioseurantaa. Hoitavalta lääkäriltä edellytetään harkintaa verivalmisteiden käytössä, mikäli verenvuoto on hidasta. Suurin osa verenvuodoista pystytään korvaamaan Ringer- liuoksella, plasmankorvikkeilla ja tarvittaessa punasoluilla. (Hiippala 2004:893.)

Verivalmisteita käytetään Suomessa noin 60 000 potilaalle vuosittain, muun muassa pitkäaikaisen hoidon tueksi tai äkillisissä onnettomuustilanteissa. Suomessa verivalmisteet täyttävät vaaditut laatuvaatimukset ja valmisteita on turvallisia käyttää. Turvallisuus muodostuu monista verivalmisteiden tutkimusvaiheista. Verivalmisteita käyttäessä tulee muistaa, että jokainen verivalmiste on yksilöllinen. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:5.) Verivalmisteiden käyttö on Suomessa kansainvälisellä tasolla runsasta. Trombosyyttivalmisteiden käyttö on lisääntynyt vaativimpien hematologisten hoitojen takia, mutta trombosyyttien käyttö on viime vuosina kuitenkin hieman laskenut. Jääplasmavalmisteiden, jotka ovat jääplasma ja Octaplas®, käyttö on kansainvälisesti keskitasoa ja lisääntynyt Suomessa. Jääplasma jäi pois käytöstä vuonna 2007, jolloin siirryttiin täysin suomalaisesta plasmasta valmistettuun Octaplas®-valmisteseen. (Mäki, Capraro, Hanhela, Hovilehto, Koivuranta, Vakkuri, Nikkinen, & Auvinen 2009:608.) Octaplasia® käytetään samoihin tarkoituksiin kuin jääplasmaa. Octaplas®-valmis-

teen käytön kasvun selittää pienempi pakkauskoko ja alempi hyytymistekijäpitoisuus. Verivalmisteiden käytön tarkoitus on ylläpitää veren hapenkuljetuskykyä, estää uhkaava tai jo käynnissä oleva verenvuoto sekä sen hoito. (Mäki ym. 2009:608; Auvinen 2011:561.)

### 6.2.1 Punasolut

Punasolujen tehtävänä on kuljettaa happea koko elimistöön. Punasolut eli erytrosyytit, syntyvät pääasiassa luuytimessä, lukuun ottamatta sikiöitä, joilla erytrosyytit muodostuvat luuytimen lisäksi myös maksassa ja pernassa. Erytrosyytit ovat pienempiä kuin useimmat solumme ja niiden leveys on 7-8  $\mu\text{m}$  ja paksuus noin 2  $\mu\text{m}$ . Erytrosyyttejä on noin viisi miljoonaa kappaletta kuutiomillimetrin kokoisella alueella. (Nienstedt, Hänninen, Arstila, & Björkqvist, 2008:168.)

Punasolusiirroissa jokaisella on muu veriryhmävaihtoehto oman veriryhmän loputtua, rhesus-tekijät huomioon ottaen. Näitä ovat hyvät ja hätävaihtoehdot (Taulukko 1). Ensisijaisesti on käytettävä omaa veriryhmää ABO- ja RhD- tekijät huomioiden. Akuuteissa hätätilanteissa RhD-negatiiviset punasolut on säästettävä niitä tarvitseville, koska kyseistä verenkomenttia voidaan käyttää hyvänä vaihtoehtona vain A- ja B- veriryhmien RhD- negatiivisille (Ala-Kokko, Perttilä, Pettilä, & Ruokonen 2010:351.) Yksi valmiste punasoluja nostaa hemoglobiinia 10g/l. (Verensiirron käytön opas 2009:8) Hemoglobiinin viitearvot ovat naisilla 117-155 g/l ja miehillä 134- 167 g/l (Mustajoki & Kaukua 2008). Punasoluja säilytetään jääkaapissa  $+2- +6^{\circ}\text{C}$  lämpötilassa, jotta laatu ja säilyvyys pystytään varmistamaan. Punasolut säilyvät enintään 35 vuorokautta niiden keräämisestä. Punasoluvalmisteen ollessa yli tunnin huoneenlämmössä, niitä ei voi enää palauttaa takaisin jääkaappiin. Punasoluyksikössä on noin 250ml punasoluvalmistetta sisältäen 4-5mmol kaliumia. Punasolut jäätyvät alle  $-0,5^{\circ}\text{C}$  ja tällöin ne hemolysoituvat, joka tarkoittaa punasolujen hajoamista. Jos todetaan punasoluvasta-aineita, voidaan antaa erikoistilauksesta valmistettuja punasoluja, kuten fenotyyplitettyjä, pestyjä ja sädetettyjä punasoluja. (Larmila ym. 2010:299.)

On tärkeää olla yhteydessä verikeskukseen, jos punasoluvalmiste poikkeaa visuaalisesti normaalista. Tällöin punasoluvalmistetta ei saa tiputtaa potilaalle. Poikkeavaisuuksia on monenlaisia ja niitä ovat muun muassa hemolyyttinen veri, joka on kiiltävää tai läpinäkymätöntä. Hemolyyttinen veren väri voi myös vaihdella tummanpurppuraisesta mustaan. Näkyvät vaaleat kasautumat, värjäytymät ja tummanpunaiset hyytymät, jotka eivät häviä hellävaraisella käsittelyllä ovat myös epänormaaleja. Kontaminoitunut punasoluvalmiste esiintyy erilaisina värimuutoksina, säikeisyytenä ja hyytyminä. Epänormaalin punasolun merkkejä ovat myös maitomaisuus eli lipemia ja ikterus, joka tarkoittaa värimuutosta neonkeltaisesta ruskeaan. (Larmila ym. 2010:301.) Esimerkiksi fertiili-ikäisillä naisilla ja työillä huomioidaan Kelljärjestelmän K-antigeeni punasolujen siirroissa, koska esimerkiksi äidin ollessa K-negatiivinen,



äiti muodostaa vasta-aineita, jotka saattavat vaikuttaa K-positiivisen sikiön verisolujen hajoamiseen. Fertiili-ikäisille naisille tulee tästä syystä aina antaa K-negatiivisia punasoluja. Merkityksellisiä punasoluvasta-aineita olevalla potilaalla valitaan kyseisen antigeenin suhteen negatiivisia, fenotyyppitettyjä punasoluja. Fenotyyppitys on verestä tehtävä laboratoriotutkimus, jossa luovutetusta verestä määritetään noin 30 punasoluantigeeniä. (Verensiirto-opas 2006:33-34; Luovuttajasta tehtävät tutkimukset 2011.)

Potilaan veriryhmä	Hyvä vaihtoehto	Hätävaihtoehto
A RhD pos	O RhD pos A RhD neg O RhD neg	
A RhD neg	O RhD neg	A RhD pos O RhD pos
B RhD pos	O RhD pos B RhD neg O RhD neg	
B RhD neg	O RhD neg	B RhD pos O RhD pos
O RhD pos	O RhD neg	
O RhD neg		O RhD pos
AB RhD pos	B RhD pos A RhD pos O RhD pos B RhD neg A RhD neg AB RhD neg O RhD neg	
AB RhD neg	B RhD neg A RhD neg O RhD neg	AB RhD pos B RhD pos A RhD pos O RhD pos

Taulukko 1. Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa oman veriryhmän loppuessa (Verivalmisteiden käytön opas 2009:18)

### 6.2.2 Trombosyytit

Trombosyytit osallistuvat veren hyytymistapahtumaan. Veripalvelun tuottamat trombosyyttivalmisteet ovat suodatettuja eli valkosoluttomia. Trombosyyttejä sädetetään ja pestään myös erikoistilanteita varten. Trombosyyttivalmisteet tuotetaan neljän eri luovuttajan yhdistetyistä saman veriryhmän trombosyyteistä. (Castrén ym. 2010:14.) Trombosyyttien siirroissa veriryhmävaihtoehdot ovat oman veriryhmän loputtua, joko ihanteellisia tai sopivia (Taulukko 2). Trombosyyttejä käytetään veren hyytymiseen ja trombosyyttien puuttuminen saattaa viitata trombosytopeniaan tai trombosytoosiin. Laboratoriotutkimuksissa trombosyyttien viitearvona aikuiselle on 150-360 E9/l. (Mustajoki ym. 2008.) Vastasyntyneiden (0-6 vrk) trombosyyttien viitearvo on 140-290 E9/l (Perusverenkuva, leukosyyttien erittelylaskenta, koneellinen, veres-

tä 2010). Trombosyyttivalmisteet pyritään siirtämään RhD- veriryhmän mukaisesti, koska ne saattavat sisältää jonkin verran punasoluja. RhD- positiiviselle on turvallista siirtää RhD- negatiivisia trombosyyttivalmisteita. RhD- negatiiviselle voidaan joutua siirtämään RhD- positiivisia trombosyyttejä, mutta tällöin on muistettava antaa anti- D- suojaus varsinkin tytöille ja fertiili-ikäisille naisille. (Mäkijärvi ym. 2011:517.)

Trombosyyttivalmisteen tilavuus siihen tarkoitettussa pussissa on noin 200ml. Trombosyyttien säilytyslämpötila on +20-+24C, lisäksi trombosyytit säilyvät 24 tuntia, kun ne on lähetetty veripalvelusta ilman tasoravistelijaa. Tasoravistelijan kanssa valmiste säilyy viisi päivää verenuovutuksesta. Tärkeää on olla pinoamatta trombosyyttipusseja päällekkäin, jotta kaasujen vaihtuminen pussin puoliläpäisevän muovikalvon läpi on mahdollista. Yksi pussi trombosyyttivalmisteita sisältää neljä yksikköä valmistetta (Larmila ym. 2010:304.) Trombosyyttien säilyttäminen liian kylmässä, heikentää siirtovastetta ja lyhentää säilyvyyttä. Liian lämpimässä säilytettyjen trombosyyttien hemostaattinen toiminta, eli verenvuotoja tyrehdyttävä ominaisuus heikkenee. Liian lämmin säilytys lisää verenuovutuksen yhteydessä tulleiden bakteerien lisääntymisen riskiä. (Krusius ym. 2004:858.)

Epäkelvollisia trombosyyttejä voidaan havaita myös silmämääräisesti. Hemolysoituneiden trombosyyttien väri voi vaihdella vaaleanpunaisesta punaiseen tai se voi olla läpinäkyvän maitomaista. Trombosyyttivalmiste voi olla myös hyytynyttä, joka voi olla paksua, vaaleaa tai läpinäkyvää eivätkä hyytymät häviä hellävaraisella kosketuksella. Valmisteesa voi olla myös vaaleita fibriinisäikeitä tai näkyviä vaaleita kasautumia, mitkä viittaavat epäkelvolliseen valmisteeseen. Tuotteen lämmitessä voi esiintyä myös rakenteen seittimäisyyttä, jota kutsutaan höytyisyydeksi. (Larmila ym. 2010:301.)

Lasten ja vastasyntyneiden trombosyyttisiirrot voidaan toteuttaa aikuisten valkosoluttomilla valmisteilla. Lapsille annettavien trombosyyttien perusvalmiste sisältää neljän aikuisen verenuovuttajan trombosyyttejä, joista saadaan neljä yksikköä. Valmisteen tilavuus on noin 80 ml/yksikkö. (Salonvaara 2004: 862.)

Potilaan veriryhmä	Vaihtoehtoinen järjestys	Sopivuus
A	O AB B	ihanteellinen sopiva sopiva
O	B A AB	sopiva sopiva sopiva
B	O AB A	ihanteellinen sopiva sopiva
AB	A B O	ihanteellinen ihanteellinen ihanteellinen

Taulukko 2. Veriryhmävaihtoehdot trombosyyttien siirroissa oman veriryhmän loppuessa (Verivalmisteiden käytön opas 2009:39).

### 6.2.3 Octaplas®

Octaplas® on lääkevalmiste, joka on valmistettu ihmisen kokoveren plasmasta. Plasma sisältää useita tärkeitä valkuaisaineita, kuten vasta-aineita, hyytymistekijöitä ja albumiinia. Plasmasta tehtyjä valmisteita annetaan tavallisimmin hyytymistekijöiden ja valkuaisaineiden vajauksen korvaamiseksi. Plasmasta valmistetaan myös tärkeää immunoglobuliinivalmistetta (Castrén ym. 2010:14-15.) Octaplas® sisältää ihmisen plasmaproteiineja, jotka ovat tärkeitä normaalin hyytymisominaisuuden ylläpitämisessä. Octaplas® -valmistetta on saatavana kaikkina eri veriryhminä. Valmiste siirretään ABO -veriryhmien normaalien sääntöjen mukaan (Taulukko 3). Valmiste säilytetään pakastettuna ja sulatetaan hyvin tarkkojen ohjeiden mukaan. Sulatettua Octaplasia® ei saa jäädyttää uudelleen. (Veripalvelun jääplasma korvautuu Octaplas®-jääplasmalla: ohjeet hoitoyksiköille 2007.) Sulattamisen jälkeen Octaplas® voidaan säilyttää 8 tuntia +4 °C:ssa tai 4 tuntia +20- +24 °C huoneenlämmössä ennen käyttöä. Jos tuote jää käyttämättä, se tulee hävittää biologisen jätteen mukana. (Pharmaca Fennica 2010:2156.)

Annostus riippuu potilaan kliinisestä tilasta ja perustaudista, mutta yleisesti hyväksytty Octaplasin® aloitusannos on 12–15 ml/kg, joka kasvattaa potilaan plasman hyytymistekijöiden tasoja noin 25 %. Annostus hyytymätekijäpuutoksissa riittävän hemostaattisen vaikutuksen saamiseksi infusoimalla on 5-20ml/kg. Tätä käytetään lievissä tai keskivaikeissa verenvuodoissa tai leikkausten yhteydessä. Sitraattitoksisuusriskin takia, erityisesti maksan toimintahäiriöpotilailla infuusionopeus tulee olla  $\leq 1$  ml Octaplasia®/kg/min. Octaplasin® suuret tiputusnopeudet ja annokset saattavat aiheuttaa sydämen vajaatoimintaa ja/tai keuhkoödeemaa, sekä hypervolemiaa. (Pharmaca Fennica 2010:2156; Octaplas inf, liuos 2009.)

Potilaan veriryhmä	Plasman veriryhmä
O	O, A, B, AB
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB

Taulukko 3. Veriryhmävaihtoehdot Octaplas®-siirroissa (Verivalmisteiden käytön opas 2009:47).

## 7 Verensiirron ja komponenttiterapian indikaatiot

Vuosittain Suomessa tehdään noin 60 000 potilaalle verensiirtoja. Suomessa 70-80 % punasoluista ja Octaplasista® siirretään kirurgisten toimenpiteiden yhteydessä. Trombosyyttien siirroista suurin osa annetaan syöpätauteja sairastaville potilaille. (Krusius 2004:857.) Punasolusiirtojen käyttöaiheena on turvata riittävä hapensaanti anemian yhteydessä. Trombosyyttien siirroissa käyttöaiheena ovat vuototilanteet ja trombosytopenia. Octaplasia® käytetään hyytymistekijöiden puutteessa vuototilanteiden yhteydessä. (Auvinen 2011:561.)

Äkillisissä verenvuodoissa on tärkeää arvioida vuodon määrä mahdollisimman tarkasti, jotta korvaushoito voidaan toteuttaa tehokkaasti. Akuuteissa sisäisissä verenvuodoissa vuodon määrän arviointi on ongelmasta ja haastavaa. Sisäisissä verenvuodoissa potilasta on tarkkailtava ja arvio verenvuodosta on tehtävä hoitovasteen mukaan. Laajat voimakkaat verenvuodot tarvitsevat hyviä resursseja verenvuotojen hoitoon, jolloin on oltava hyvät siirtokapasiteetit, verivalmisteita helposti saatavilla sekä hoitovasteita tulee voida seurata useasti laboratorio-seurannalla. (Hiippala 2004: 893.)

### 7.1 Punasolusiirron indikaatiot

Veren punasolujen siirron indikaationa on usein anemia. Jotta veri kykenee kuljettamaan tarpeeksi happea kehossa, tarvitsee hemoglobiini eli Hb- pitoisuuden olla 90-100 g/l. Usein anemian oireet alkavat, jos veren Hb- pitoisuus madaltuu alle 70g/l. Punasolujen käyttö ei aina riipu veren hemoglobiinipitoisuudesta, vaan on huomioitava potilaan yleissairaudet sekä oireet. Siirron aiheena on usein myös akuutin verenvuodon korvaushoito. (Verivalmisteiden käytön opas 2009: 8,23.)

#### 7.1.1 Anemia

Anemia ilmenee voimakkaana väsymyksenä, huimauksena sekä hengenahdistuksena. Oireiden ilmentymisen voimakkuus riippuu anemian vaikeudesta ja siitä kuinka nopeasti se kehittyy. Anemia saadaan helposti selville Perusveren kuvasta (B-PVK), josta ilmenee hemoglobiiniarvot sekä punasolujen muutokset. Jos on tarvetta, voidaan täydentäviä kokeita ottaa luuydinnäyt-

teestä ja muista verikokeista. Anemia itsessään ei ole tauti, vaan on oire, jonka syyt voivat aiheutua useista eri asioista, kuten raudanpuutteesta. Anemiaa ei aina hoideta verensiirrolla, koska anemia johtuu monista eri tekijöistä. Anemioita joihin voidaan käyttää verensiirtoa, on raudanpuuteanemia, vuotoanemia, hemolyyttinen- tai pitkäaikaiseen sairauteen liittyvä anemia kuten krooniseen munuaisten vajaatoiminta. B12-vitamiinin tai foolihapon puutostiloihin ja luuydinsairauksiin liittyvät anemiat hoidetaan muilla tavoin, kuten vitamiineilla tai lääkkeillä. (Mustajoki 2010a.)

#### 7.1.2 Raudanpuuteanemia

Raudan vähyys veressä on yleisin anemian aiheuttaja. Eniten elimistö käyttää rautaa hemoglobiinin tuottamiseen punasoluissa, mutta sitä tarvitaan myös kaikissa ihmisen soluissa. Raudanpuuteanemia johtuu useimmiten verenvuodosta, jonka takia on menetetty rautaa. Raudanpuuteanemia voi ilmetä myös ravinnon imeytymiseen johtuvan tilan takia, kuten keliakian. Oireena voi olla väsymys, kalpeus, humina korvissa, pulssin nousu ja hengästyminen helpommin kuin yleensä. Keuhko- ja sydänsairauksia sairastavien oireet saattavat lisääntyä anemian myötä. Raudanpuute ja hemoglobiinin nostaminen hoidetaan useimmiten rautalääkityksellä, mutta jos anemian oireet ovat voimakkaat, tarvitaan verensiirtoa. (Salonen 2010a.)

#### 7.1.3 Vuotoanemia

Vuotoanemia johtuu voimakkaasta verenvuodosta kun kehon kokonaisverimäärästä on poistunut vähintään viidesosa. Tämä tila on hoidettava nopeasti, koska sen uhkana on verenpaineen romahtaminen ja sokki. Hoitona runsaaseen verenvuotoon on useimmiten punasolujen tiputtaminen laskimoon. Pitkittyneessä verenvuodossa veren rautapitoisuus kehossa laskee, joka voi johtaa raudanpuutteeseen kehossa. Raudanpuute vaikuttaa hemoglobiinin tuottamiseen ja sen vähyys veressä aiheuttaa raudanpuuteanemian kaltaisia oireita. (Mustajoki 2010a.)

#### 7.1.4 Hemolyyttinen anemia

Hemolyyttinen anemia tarkoittaa punasolujen nopeutunutta hajoamista. Keho tuottaa uusia ja hävittää vanhentuneita punasoluja. Hemolyttisessä anemiassa punasolujen tuhoutuminen on nopeampaa kuin uusien punasolujen tuotanto. Suomessa esiintyy autoimmuunihemolyttistä anemiaa vain alle sadalla potilaalla vuosittain, jolloin sitä voidaan pitää harvinaisena. Useimmiten syy hemolyttiseen anemiaan on autoimmuunihemolyttinen anemia. Siinä punasolujen osia vastaan on syntynyt vasta-aineita, jotka aiheuttavat niiden hajoamisen. Oireet hemolyttisessä anemiassa ovat normaalin anemian oireet ja lisäksi oireena voi olla myös virtsan värin muuttuminen tummaksi tai punertavaksi, kellertävä iho, päänsärky, vatsakipu sekä rintakipu. Hemolyyttinen anemia voi olla myös oireetonta tai hyvin lieväoireista, jolloin siihen

ei kiinnitetä huomiota. Oireiden ilmentyessä rajuina, täytyy hoito käynnistää sairaalassa. Hoito määräytyy hemolyysin syystä. Verensiirtoa annetaan autoimmuunihemolyysisessä anemiasa ainoastaan hengenvaarallisissa tilanteissa. Verensiirtoa ei anneta muutoin kuin henkeä uhkaavassa autoimmuunihemolyysissä, koska siirretyt punasolut joutuvat myös vasta-aineiden tuhottavaksi. (Salonen 2010b.)

## 7.2 Trombosyyttien siirron indikaatiot

Trombosyyttivalmisteet ovat verivalmisteista, joita käytetään yleisesti verenvuodon hoitoon tai sen ehkäisyyn. Näitä valmisteita käytetään usein potilailla, joilla on esimerkiksi trombosyyttien toimintahäiriö. Henkilöillä, joilla on trombosytopenia tai trombosyyttien toiminnan häiriö, käytetään toimenpiteissä trombosyyttejä ehkäisemään tai korvaamaan verenvuotoa. Potilaan kliinistä tilaa pidetään tärkeimpänä arvioinnin perustana trombosyyttien siirrolle. (Verivalmisteiden käytön opas 2009: 35.)

### 7.2.1 Trombosytopenia

Trombosytopeniassa veren trombosyyttimäärä on alhainen. Trombosytopenian syitä voi olla useita kuten, luuytimen häiriöt tai trombosyyttien kiihtynyt hajoaminen veressä. Erilaiset luuytimen sairaudet saattavat olla aiheuttajana alhaiselle trombosyyttien määrälle veressä. Immunologisesta reaktiosta johtuen, verihiutaleet voivat tuhoutua nopeammin kuin on tarkoitus. Näitä sairauksia kutsutaan idiopaattiseksi trombosytopeeniseksi purppuraksi, eikä niiden aiheuttajaa ei tiedetä. Niissä esiintyy vasta-aineita, jotka hajottavat verihiutaleita. Trombosytopenian syitä voi olla myös erilaiset lääkkeet, kuten solunsalpaajat, jotka vaikuttavat trombosyyttien määrään veressä. Asetyyylisalisyylihappo vaikuttaa verihiutaleisiin estäen niiden normaalia toimintaa, ei vaikuttamalla verihiutaleiden määrään. Alkoholien suurkulutus saattaa vähentää voimakkaasti verihiutaleiden pitoisuutta veressä, eli trombosyyttien määrää. Jos verihiutaleiden pitoisuus laskee liian alas, voi oireena olla verenvuotoja ikenistä, nenästä tai mustelmien syntyminen iholle. Alaraajoihin saattaa syntyä pieniä punaisia pisteitä, jotka syntyvät, koska laskimopaine jaloissa on suuri. Trombosytopenia saattaa aiheuttaa myös kehon sisäistä verenvuotoa, mikä ilmenee verioksennuksena tai virtsan verisyytenä. (Mustajoki 2010b.)

### 7.2.2 Tromboottinen trombosytopeeninen purppura

Käyttöaiheena on myös TTP, eli tromboottinen trombosytopeeninen purppura, joka useimmiten on yhteydessä plasman vaihtoon. TTP:ssä verihiutaleet tarttuvat toisiinsa tehden tukoksia pieniin verisuoniin. Kun syntyy veritulppia, niin veressä on vähemmän verihiutaleita, joka saattaa aiheuttaa verenvuotoa ihon alle, pitkittynyttä verenvuotoa leikkaushaavoista tai ke-

hon sisäistä verenvuotoa. Voimakkaassa plasmanvaihdossa Octaplasia® käytetään vain hyytymishäiriöiden hoitoon, silloin kun potilaalla on epänormaalia verenvuotoa. (What Is Trombotic Thrombocytopenic Purpura? 2009.)

### 7.3 Octaplas® siirron indikaatiot

Octaplasin® käyttöaiheena on usean hyytymistekijän puuttuminen. Näitä ovat maksan vajaatoiminnassa, lisäksi massiivinen verensiirto aiheuttaa hyytymishäiriöitä. Maksan vajaatoiminta vaikuttaa K-vitamiinin määrään vähentäen sitä. K-vitamiinin puutos vaikuttaa veren hyytymiseen. Valmistetta käytetään myös hyytymistekijä puutoksen korvaushoitona silloin, kun ensisijaisesti käytettävää hyytymistekijäkonsentraattia ei ole mahdollista saada tai kun ei ole tilaisuutta saada tarkkoja laboratoriotuloksia. Octaplas® toimii fibrinolyysiin aiheuttaen vastavaihtuksen. Fibrinolyysissä fibriinit pilkkoutuvat aiheuttaen verihyytymien liukenemisen. Octaplas® valmiste kumoaa antikoagulantti -lääkeaineita. Antikoagulantit vaikuttavat kemiallisiin reaktioihin, jotka heikentävät veren hyytymistä. (Pharmaca Fennica 2010:2156.)

## 8 Verensiirron toteutus

Verensiirron toteutus tulee suunnitella huolellisesti, käytänteitä ja ohjeita noudattaen. Kun hoitohenkilökunta on oikein koulutettua ja rutiineista pidetään kiinni, välttyään verensiirrosta aiheutuvilta komplikaatioilta. Verensiirron ihanteellinen onnistuminen lisääntyy, kun verensiirtoa suorittava hoitotyön ammattilainen tarkistaa kaikki vaaditut asiat ennen toimenpidettä. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:5.)

Verensiirron toteuttamista saa toteuttaa vain lääkehoidon peruskoulutuksen omaava laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö. Valvira myöntää oikeuden toimia terveydenhuollon laillistettuna ammattihenkilönä. Verensiirron toteuttamiseen ammattihenkilö tarvitsee lisäkoulutusta, osaamisen varmistamista sekä yksikön vastaavan lääkärin myöntämän kirjallisen luvan. (Läkehoidon toteuttaminen - henkilöstön vastuut, velvollisuudet ja työnjako 2011.) Ammattihenkilön tulee osoittaa luvan edellyttämät tiedot ja taidot viiden vuoden välein. HUS- kuntayhtymässä on käytössä yhtenäinen suonensisäiseen neste- ja lääkehoitoon, verensiirtoon ja epiduraaliseen lääkehoitoon liittyvä hoitohenkilöstön koulutus, toimivalta- ja vastuu. Toimintamalli mahdollistaa potilaiden laadukkaan hoidon ja lisää hoitohenkilökunnan ammattitaitoa. (Viinikka 2011.)

### 8.1 Verituotteiden tilaaminen

Verituotteet tilataan kaikissa Helsingin ja Uudenmaan sairaaloissa sähköisesti Verivalmisteiden tilausohjelmalla eli Vertti-ohjelmalla. Mahdollisten sähköisten tietoliikennekatkosten ai-

kana tilataan verituotteet kirjallisesti paperilomakkeella. Tietoliikennekatkosten aikana ei ole mahdollista tehdä veritilauksia, eikä tilata laboratoriotutkimuksia sähköisesti. Yksiköissä noudatetaan tietoliikennekatkon aikana yksiköiden omaa ohjeistusta. (Vertti-verivalmisteiden tilausohjelmaan muutoksia Jorvin sairaalassa 2010; Laboratorio tietojärjestelmissä käyttökatkos 2002.) Huslabin kirjallisessa veritilauskaavakkeessa tulee olla potilaan henkilötiedot, veritilauksen tekevä yksikkö, potilaan diagnoosi, potilaan veriryhmä, punasolujen vasta-aineet, jos ne ovat tiedossa, verivalmiste ja sen määrä, verensiirron kiireellisyys ja sopivuuskokeen ajankohta (Verentilaus, Huslab). Kun verivalmisteet saadaan, tulee pakkaus tarkistaa, että se on ehjä ja valmiste vaikuttaa silmämääräisesti käyttökelpoiselta (Verivalmisteiden käytön opas 2009:53).

Sairaalan verikeskus tai laboratorio välittää tilauksen Veripalvelun tilauskeskukseen. Kiireellisissä tilanteissa soitetaan ensin tilauskeskukseen. Verikomponenttien tilaamisessa on eroavaisuuksia esimerkiksi tarvittaessa pestyjä punasoluja, täytyy huomioida, että komponentin valmistus tilauksesta kuljetusvalmiiksi kestää noin kolme tuntia. Toimitusaikaan lisätään myös kuljetusaika sairaalaan Veripalvelusta. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:24,77.) Elin- ja kantasolujensiirtopotilaiden verikomponenttien tilaus tulee tehdä vähintään viikko ennen siirtoa (Verivalmisteiden käytön opas 2009: 27).

## 8.2 Verituotteiden kuljetus

Verituotteet kuljetetaan ja pakataan huolellisesti, jotta ihanne-lämpötila verivalmisteella säilyy koko kuljetuksen ajan. Verituotteiden kuljetuksissa käytetään monia eri kulkuneuvoja esimerkiksi takseja ja linja-autoja. (Verivalmisteiden kuljetus ja varastointi. 2004.) Verivalmisteiden kuljetuksissa käytetään useita lämpötilan rekisteröintilaitteita. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:78.) Punasolujen kuljetuksessa täytyy pitää huolta, että valmisteen lämpötila ei laske alle 0 asteeseen. Jos valmisteen lämpötila on laskenut alle 0 asteeseen, punasoluja ei saa siirtää potilaalle. Punasolut kuljetetaan 0-+10 asteessa. (Verivalmisteiden käytön opas. 2009:7,78.) Trombosyyttivalmisteet tulee kuljettaa tasoravistelijassa, jolloin tuotteiden säilyvyys on viisi vuorokautta. Jos kuljetuksessa ei käytetä tasoravistelijaa, trombosyyttien säilyvyys vain 24 tuntia. Trombosyytit tulee kuljettaa +17 - +24 asteessa. Trombosyyttien kuljetuksessa täytyy muistaa, että valmisteita ei saa pinota päällekkäin, muuten kaasujen vaihtuminen estyy. (Verivalmisteiden käytön opas. 2009:35, 78.)

Octaplas® kuljetetaan pakastettuna -18-asteessa ja valolta suojattuna. Octaplas® säilyy 4 vuotta valmistuspäivästä lähtien. Kun Octaplas® on sulatettu, säilyy se 8 tuntia +4 asteessa ja 4 tuntia huoneenlämmössä. Sitä ei saa pakastaa uudelleen sulattamisen jälkeen. Valmiste tulee hävittää oikein. Ohjeita käyttämättömän tuotteen hävittämisestä tulee kysyä apteekista. (Pharmaca Fennica. 2010:2158.)



### 8.3 Toimenpiteet ennen verensiirtoa

Ennen verensiirtoa potilaalle tulee tehdä B-Xkoe eli sopivuuskoe. Sopivuuskokeen tarkoituksena on selvittää, ettei potilaan plasmassa ole punasoluvasta-aineita siirrettäviä punasoluja kohtaan. Eritystapauksissa, kuten hätäverensiirroissa ja massiiviverenvuodoissa, voidaan poiketa sopivuuskokeesta. Potilaalle tehdään samaan aikaan B-XKokeen kanssa E-ABORh koe. E-ABORh kokeessa määritetään potilaan veriryhmä. (Sopivuuskoe, verestä 2010; Veriryhmä, ABO ja Rh, punasoluista 2010.) Sopivuustutkimuksen tulos saa olla enintään viisi vuorokautta vanha (Verivalmisteiden käytön opas 2009: 12).

Ennen verensiirtoa potilaalta otettaviin laboratoriokokeisiin kuuluu myös punasoluvasta-aineiden seulonta. Jos punasoluvasta-aine seulonta on positiivinen, se tarkoittaa, että potilaan veressä voi olla verivalmisteesta huomioitava punasoluvasta-aine. Jos tulos on positiivinen, selvitetään jatkotutkimuksena punasoluvasta-aineiden tunnistus. (Veriryhmävasta-aineet, seulonta, plasmasta 2011.) Aikaisemmin määritetty tulos ei ole enää voimassa, jos potilas on ollut raskaana, saanut verensiirron neljä viikkoa ennen tai jälkeen punasoluvasta-aineiden seulonnan näytteiden ottoa. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:12.) Kun verestä löydetään merkittävä punasoluvasta-aine, siirrettävässä verituotteessa ei saa olla samanlaista antigeeniä. Kelvollisia verenluovuttajia voi olla niukasti, jos vasta-aineita on monia. Silloin ei välttämättä löydetä sopivaa punasoluvalmistetta edes Veripalvelun varastosta. (Verensiirto-opas 2006:63.)

Kun tarvittavaa punasoluvalmistetta ei ole saatavilla, voidaan sopivat henkilöt kutsua luovuttamaan verta. Potilaalla ollessa enemmän kuin yksi punasoluvasta-aine, se vaikeuttaa oikean tyyppisen veren saamista huomattavasti. Veripalvelulla on rekisteri, jossa se säilyttää yhteistietoja harvinaisten veren luovuttajista. Jos on tarvetta, voidaan rekisterissä olevia henkilöitä kutsua verenluovutukseen. Välillä tiettyjä punasoluvalmisteita joudutaan tilaamaan veripankista ulkomailta, joka toimii harvinaisten veren varastona. Jos punasoluvalmisteita tilataan ulkomailta, voi niiden saapuminen kestää useita päiviä. (Verensiirto-opas 2006:63-64.)

### 8.4 Potilaan valmistaminen verensiirtoon

Ennen verensiirtoa tulee tarkistaa, että potilaalle on tehty verivaraus. Verivaraus tulee tehdä esimerkiksi ennen toimenpiteitä, joissa voi olla suuri vuotoriski. Toimenpiteisiin ennen verensiirtoa kuuluu myös potilaan tunnistaminen siten, että potilas kertoo ensin nimensä ja henkilötunnuksensa, jonka jälkeen hoitohenkilökunta tarkistaa, joko henkilöllisyyspaperit tai rannekkeen (Verensiirrot - Yleisohje 2010). Lapsipotilaan kohdalla henkilöllisyys tarkistetaan vanhemmilta. Ennen verensiirron aloittamista potilaan verenpaine, pulssi ja lämpö tulee kontrolloida. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:53.)

Ennen verensiirron toteutusta kaksi sairaanhoitajaa tarkistaa, että oikeat verivalmisteet annetaan oikealle potilaalle ja vahvistavat tämän nimikirjoituksellaan verituotteen tarkastuslomakkeelle (Vuorensola 2007: 315). Ennen verensiirtoa tulee tarkistaa, että verivalmisteessa ja rahtikaavakkeessa on sama tunnusnumero ja henkilötunnus (Verivalmisteiden käytön opas 2009:53). Ennen verensiirtoa tulee varmistaa, että verivalmiste on kuljetettu ja säilytetty hoitoyksikössä oikein. Verivalmisteesta tulee tarkistaa pussin ehjyys ja puhtaus sekä voimassaolopäivämäärä. Verivalmisteiden ulkonäkö ja koostumus tarkistetaan, että ne ovat normaaleja, esimerkiksi se, ettei valmisteessa ole hyytymiä. Jos pussissa oleva etiketti on irronnut, valmistetta ei saa käyttää. Ennen verensiirtoa varmistetaan, että komponenttivalmiste on oikea lämpötila, esimerkiksi punasoluja voi yleensä siirtää suoraan jääkaapista otettuina. Verivalmistetta lämmittäessä käytetään verivalmisteiden lämmitykseen tarkoitettuja laitteita. Veriysikön saa lämmittää enintään +37-asteiseksi. (Vuorensola 2010: 346-347.)

Octaplas® sulatetaan ennen infuusion aloittamista. Lämmityksessä voi käyttää vesihaudetta tai kuivalämmitystä. Kun lämmityksessä käytetään vesihaudetta, sulatus ei saa kestää yli 30 minuuttia. Octaplasia® ei saa lämmittää yli +37-asteiseksi. AB-veriryhmän Octaplasia® voidaan antaa hätätapauksissa kaikille potilaille. Ravistamista täytyy välttää koko Octaplas®-valmisteen käsittelyn ajan. (Pharmaca Fennica 2010:2156.)

Punasoluvalmiste täytyy siirtää kuuden tunnin kuluessa huoneenlämpöön otosta. Valmistetta ei saa laittaa takaisin jääkaappiin, kun se on ollut tunnin huoneenlämmössä. Yksi punasolupussi tiputetaan potilaalle normaalisti kahden tunnin aikana. Trombosyytit ovat verikomponentti, joka siirretään huoneenlämpöisenä. Trombosyyttivalmiste sisältää neljä yksikköä, jotka tulee siirtää potilaalle vähintään 40 minuutissa. Parhaan hemostaattisen vaikutuksen saavuttamiseksi trombosyytit siirretään potilaalle nopeasti. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:54; Lehtoranta & Pohjonen 2010:15.)

Ennen verensiirtoa tulee varmistaa, että käytössä on toimiva suoniyhteys. Verivalmisteelle varataan siirtoon tarvittavat välineet sekä tarkistetaan välineiden oikea koko ja verensiirtomääräyksen voimassaolo. Ennen määräyksen tekoa lääkäri perehtyy potilaan tilaan ja verensiirron tarpeellisuuteen. Lääkärin määräys sisältää ohjeet siitä, mitä verivalmistetta potilaalle annetaan ja kuinka paljon, valmisteen lämmityksestä ja antonopeudesta sekä potilaan seurannassa huomioitavista asioista. Verivalmisteiden käyttökuntoon saattamisessa on huomioitava aseptinen työtapo. Ennen verensiirtoa tulee vielä tarkistaa, ettei potilaan tilassa ole tullut muutoksia, jotka vaikuttaisivat verensiirron toteutukseen. (Vuorensola 2010:346-347; Verivalmisteiden käytön opas 2009:51-52; Turvallinen lääkehoito 2006:56.)

## 8.5 Potilasohjaus

Laadukas potilasohjaus on tärkeä osa potilaan kokonaisvaltaista hoitoa, joka liittyy olennaisesti osana sairaanhoitajan ammattiin. Jokaisen sairaanhoitajan tehtävänä on hallita riittävä, ymmärrettävä ja monipuolinen potilasohjaus. Ohjauksen tarkoituksena on tukea potilasta löytämään omia voimavaroja, kannustaa ottamaan vastuuta omasta terveydestään ja antaa riittävää informaatiota ennen ja jälkeen toimenpiteiden sekä niiden aikana. Potilasohjauksesta käytetään erilaisia käsitteitä, kuten neuvonta, terveysneuvonta, opetus ja tiedon antaminen. Potilaalla on oikeus ohjaukseen ja ammattihenkilöllä on velvollisuus toteuttaa sitä. Potilasohjaus tapahtuu hoitajan ja potilaan vuorovaikutteisessa ohjaussuhteessa ja se määritellään potilaan ja hoitajan aktiiviseksi, tavoitteelliseksi toiminnaksi. Potilasta pidetään oman elämänsä asiantuntijana ja hoitajaa potilasohjauksen asiantuntijana. (Kyngäs, Kääriäinen, Poskiparta, Johansson, Hirvonen & Renfors 2007: 25-26.)

Terveydenhuollon ammattihenkilön velvollisuus antaa potilaille ohjausta, määräytyy osin lakiin, asetusten ja eettisten periaatteiden mukaan. Näitä lakeja ovat muun muassa erikoissairaanhoidon- ja kansanterveyslaki, laki potilaan asemasta ja oikeuksista, laki ja asetus terveydenhuollon ammattihenkilöistä ja potilasvahinkolaki. Potilasohjauksen tulee olla jatkuvaa toimituksen-, tarpeen määrittelyn ja suunnittelun arviointia (Lipponen, Kyngäs & Kääriäinen 2006:6-7,10-11) Potilasohjauksella on suuri merkitys potilaan valmiuksiin hoitaa itseään sekä motivoimiseen oman sairauden hoidossa ja oireiden pahentamisen minimoimisessa. Ohjaus vaikuttaa potilaan sitoutumiseen ja siihen, että hoitotuloksia voidaan saada aikaan. Ohjauksen toimivuuteen vaikuttaa se, milloin ja miten ohjaus annetaan ja onko potilas vastaanottavainen annettua ohjausta kohtaan. (Potilaan ohjaus 2009.) Potilaan ohjauksen informoimisen ja neuvonnan keskeisimmät asiat ovat hoitoon sitoutumisen tukeminen, tiedon antaminen, suullinen ja kirjallinen neuvonta sekä ohjaus. Tärkeää on myös mahdollisesti hoidossa tapahtuneen poikkeaman kertominen ja potilasohjauksen ymmärtämisen varmistaminen. (Turvallinen lääkehoito. 2006:59.) Hoitohenkilökunnan pitää osata havainnoida potilaan sanallisten ilmaisujen lisäksi sanatonta viestintää, jotta hoitaja pystyy tarvittaessa muuttamaan omia lähestymistapoja potilasta kohtaan (Kyngäs, Kukkurainen & Mäkeläinen 2005:16).

Potilaat arvostavat potilasohjauksessa saatuja kirjallisia kotihoito-ohjeita. Potilaiden toiveena on, että potilasohjaukseen osallistuvat potilaan omaiset, jotta saatu suullinen tieto ei ole pelkästään potilaan omassa tiedossa. Potilastyytyväisyyttä lisää se, että hoitajat pitävät potilaan ajan tasalla tiedon antamisessa, mikä vähentää potilaiden epävarmuutta uudessa tilanteessa ja vieraassa ympäristössä. (Salminen-Tuomaala, Kaappola, Kurikka, Leikkola, Vanninen & Paavilainen 2010:21,25.) Potilaan ja omaisten selviytymisen kannalta oleellista on saada tietoa sairaudesta, toimenpiteistä, tutkimuksista ja hoidosta, mikä vähentää potilaiden ja omaisten epätietoisuutta ja turvattomuutta (Lipponen ym. 2006:10).

## 8.6 Verensiirrossa käytettävät välineet

Verenkomponenttien siirrossa käytetään infuusioletkustoa, jossa on 150-200µm suodatin. Tippakammio täytetään siten, että verensiirron tiputusnopeus on helposti nähtävissä ja tippuvat tipat pystytään laskemaan. Tippakammion sisällä olevan suodattimen yläpinnan ei tarvitse ylittyä. Tippakammion yläosaan osuvat tipat eivät vaurioidu. Infuusioletkusto kytketään perifeeriseen laskimokanyyliin. Infektio- ja kontaminaatoriskin minimoimiseksi, tulee infuusioletkusto vaihtaa kuuden tunnin käytön jälkeen. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:49,84.)

CV-katetria voidaan myös käyttää verivalmisteiden siirrossa, mutta CVK eli keskuslaskimokatetrissa on lisääntynyt tukkeutumis- ja infektioriski. Kun potilaalle siirretään eri verivalmisteita saman siirtolaitteen kautta, suositeltavaa olisi siirtää trombosyytit ennen punasoluja. Jos siirtoletkustossa on punasoluja, trombosyytit kulkevat letkuston läpi huonosti. Jos trombosyytit siirretään punasolujen jälkeen, tulee käyttää eri siirtolaitetta. Useita verivalmisteita siirrettäessä saman siirtolaitteen kautta, täytyy verivalmisteet tiputtaa keskeytyksettä. Jos verivalmisteiden siirrossa on pitkä väli, voi kanyylin huuhtoa fysiologisella suolaliuoksella tai heparinisoida, jotta kanyyliin ei muodostu hyytymiä. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:49).

Siirtolaitteisiin kuuluu veren- ja nesteenlämmitin esimerkiksi Hotline®. Lämmittimessä on 2,4 metriä pitkä infuusioletku. Letkustossa on 3-luumeninen katetri, jossa kiertävä vesi lämmittää nesteen yli 37 asteiseksi. Lämmittimen tarkoitus on lämmittää neste potilasta lämpimämmäksi, jolloin potilas saa lämpöenergiaa. Lämmitetyllä nesteellä myös hoidetaan sekä ehkäistään potilaan hypotermiaa. (Nesteenlämmittimet 2011.)

Potilaan siirtolaitteisiin kuuluu massiivi veren- ja nesteenlämmitin esimerkiksi H-1200®. Massiivi lämmitintä käytetään, kun potilaalla on massiivi nestehukka ja potilaalle täytyy siirtää nopeasti nesteitä tai verta. Massiivi veren- ja nesteenlämmitintä käytetään ensiavun trauma-potilailla, teho-osastoilla, leikkaussaleissa ja synnytysaleissa. (Massiivi veren- ja nesteenlämmitin 2011.)

## 8.7 Toimenpiteet verensiirron aikana

Verensiirron aikana potilasta informoidaan verensiirron tarpeellisuudesta ja kestosta, jos kesto on ennalta tiedossa. Potilasta kehoitetaan kertomaan hoitajalle mahdollisista epämiellyttävistä tuntemuksista. Verensiirto aloitetaan biologisella esikokeella, hitaana infusiona 10-15 tippaa minuutissa noin 10 minuutin ajan, jotta potilaan reaktiota verituotteeseen voidaan seurata tiiviimmin ja keskeyttää verensiirto, jos potilaalla havaitaan haittavaikutuksia. Jos biologisen esikokeen aikana potilaalle ei ilmene haittavaikutuksia, voi infuusionopeuden asettaa lääkärin määräysten mukaiseksi. Potilaan vointia seurataan koko verensiirron ajan. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:52; Vuorensola 2010:346-347.) Biologista esikoetta ei tehdä massiivisissa verensiirroissa, pienille lapsille tai leikkauspotilaille, mutta potilasta tulee kuitenkin seurata tarkoin verensiirron alkuvaiheessa (Verivalmisteiden käytön opas 2009:52). Oc-

taplasia® siirrettäessä infuusionopeus ei saa ylittää 1ml/kg/min. Valmistetta ei saa sekoittaa muiden lääkkeiden kanssa, mutta se voidaan sekoittaa verihiutaleiden tai punasolujen kanssa. Kalsiumia sisältäviä liuoksia ei tule antaa samaa reittiä Octaplasin® kanssa, jotta vältetään hyytymiltä. Octaplasin® antamista ei suositella raskauden ja imettämisen aikana, ellei se ole täysin välttämätöntä, koska Octaplasin® turvallisuutta ei ole tutkittu raskaana olevilla naisilla. (Pharmaca Fennica 2010:2156-2157.)

Verivalmisteita siirrettäessä voidaan käyttää fysiologista suolaliuosta siirtoletkujen huuhtelamisessa. Hypotonista fysiologista suolaliuosta eli solun ulkoista nestettä laimeampaa liuosta ei saa käyttää, koska liuos voi aiheuttaa punasolujen hajoamista eli hemolyysiä. Punasolujen hemolyysiä aiheuttavat myös glukoosiliuokset. Elektrolyyttiliuosten sisältämä kalsiumkloridi aiheuttaa verivalmisteen kanssa koaguloitumista eli hyytymistä. Liuoksen hyytyminen voi tukkia siirtolaitteen, jolloin verivalmisteilla tulee olla erillinen siirtoletku muiden liuosten kanssa. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:50.)

Verivalmisteiden kanssa ei saa sekoittaa elektrolyyttiliuoksia, koska ne sisältävät kalsiumkloridia, mikä aiheuttaa hyytymiä ja sakkautumia, jonka seurauksena siirtolaitteiston suodatin voi tukkeutua. Veteen liuotetun 5 % tai 10 % sokeriliuos saa punasolut turpoamaan, mikä aiheuttaa verensiirtoa saavan potilaan verenkierrossa osmoottista hemolyysiä. Glukoosiliuosten tiputtaminen verensiirron aikana lisää aina hemolyysin riskiä. Lääkkeitä ei saa lisätä verivalmisteisiin, koska ne voivat muuttaa valmisteiden pH:ta. Jos verivalmisteen pH muuttuu, myös solujen toiminta voi muuttua. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:50.)

Jokaisesta siirretystä veriyksiköstä tulee siirtää verivalmisteen siirtotarra verensiirtolomakkeelle. Siirtotarrassa lukee luovutusnumero, tuotekoodi sekä veriryhmä. Veripalvelulain mukaan verivalmisteet tulevat olla täydellisesti jäljitettävissä luovuttajasta potilaaseen ja potilaasta luovuttajaan 30 vuoden ajan. Verensiirron aikana seurataan potilaan hengitystä, hengitysfrekvenssiä ja mahdollista hengenahdistusta. Potilaasta tarkkaillaan lisäksi ihon väriä, lämpöä ja urtikariaa sekä vilunväreitä, rintakipua ja pahoinvointia. Potilaalta mitataan verensiirron aikana verenpainetta, sykettä, diureesia, lämpöä sekä otetaan EKG tarvittaessa. (Veripalvelulaki 197/2005; Vuorensola 2010:346-347.)

## 8.8 Toimenpiteet verensiirron jälkeen

Verensiirron jälkeen veriyksikön letkusta irrotetaan kolme letkunpalasta. Letkunpalaset säilytetään kolme vuorokautta jääkaapissa, koska viivästyneet verensiirrosta johtuvat reaktiot voivat ilmestyä päivien tai viikkojenkin kuluttua verensiirrosta. Letkunpalasissa tulee olla potilaan henkilötunnus ja siirron päivämäärä. Verensiirrosta käytetty letkusto poistetaan ja hävitetään yksikön ohjeiden mukaisesti. Verensiirron jälkeen potilaalta mitataan pulssi, verenpai-

ne sekä lämpö. Potilasta tulee seurata 1-2 tuntia verensiirron jälkeen. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:53; Vuorensola 2010:346-347.)

Verikomponentit kuuluvat biologiseen jätteeseen. Jätteet esimerkiksi kerätään kaksinkertaiseen teipattuun muovisäkkiin. Jätteen keräilyväline tulee sulkea niin, että jätteet eivät pääse valumaan. (Jätehuoltomääräykset tartuntavaarallisen ja biologisen jätteen keräilystä 1991.)

## 8.9 Kirjaaminen

Laadukkaaseen kirjaamiseen kuuluvat oleellisten tietojen kirjaaminen, totuudenmukaisuus, tietojen käsittelyn luotettavuus ja asiallinen kielenkäyttö. Virhetulkintoihin voi johtaa epäselvä ja asiaton kirjaaminen. Kirjaamisessa tulee selvittää tiedon lähde, josta selviää perustuu-ko tieto kliiniseen tutkimustietoon vai kokemuseräiseen tietoon. Sairaanhoidtaja osoittaa kirjaamisella osaamisensa. Selkeä ja hyvä kirjaaminen on sekä potilaan, että sairaanhoidtajan oikeusturva. Kirjaamisella on suuri merkitys, kun tarkastellaan sairaanhoidtajan tehtyjä tai tekemättömiä hoitotyön tehtäviä, koska kirjaamatta jättäminen voidaan tulkita tekemättä jättämiseksi. (Haho 2009:38-39.) Hoitotyön kirjaamisessa tiedon tulee olla ajan tasalla ja virheetöntä. Oikeanmukainen kirjaaminen tulee pystyä todistamaan. Kirjaamisessa tulee kunnioittaa potilaan yksityisyyttä ja potilastietoihin kirjataan vain hoidon kannalta merkitykselliset tiedot. Käsitteet tulee olla yleisesti tunnettuja ja tekstin asiallista. Kirjaaminen tulee olla selkeää ja helposti ymmärrettävää. Potilaskirjoihin tulee kirjata potilaan vointi ja siinä tapahtuvat muutokset, tehdyt toimenpiteet, suunniteltavat tutkimukset ja tutkimustulokset, toteutuneet hoidot, kuten lääke- ja nestehoito sekä verensiirtohoito. (Rantalainen 2009a.)

Ennen jokaista verensiirtoa, potilaan pulssi, verenpaine ja lämpö kirjataan potilasasiakirjoihin. Sairaanhoidtajan on noudatettava kirjatessaan asiakirjamerkinnöistä ja kirjaamisesta annettuja säädöksiä, joita ovat Laki potilaan asemasta ja oikeuksista sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asetus potilasasiakirjojen laatimisesta ja säilyttämisestä. Hoitoyksikön kirjaamiskäytännöt täytyy tarkistaa ja päivittää säännöllisin väliajoin. Asiakirjoissa tulee olla merkintä voimassaolevasta lääkärin määräyksestä. Verensiirron aikana sairaanhoidtajan täytyy jatkuvasti arvioida verensiirron vaikutusta potilaaseen sekä kirjata huolellisesti arviot potilasasiakirjoihin. Veripalvelulaissa edellytetään, että verivalmiste ja verensiirto ovat jäljitettävissä. Huolellinen kirjaaminen turvaa verivalmisteiden ja verensiirron jäljitettävyyden. (Turvallinen lääkehoito 2006:60-61.)

Verensiirroissa kirjaaminen alkaa ennen verensiirron aloittamista ja jatkuu aina potilaan verensiirron jälkeiseen seurantaan asti. Verensiirron aikana kirjaaminen tehdään verensiirtolomakkeelle (Liite 1). Verensiirtolomakkeessa tulee lukea potilaan nimi, sosiaaliturvatunnus ja potilaan veriryhmä. Verensiirtolomakkeelle tulee aina kirjata jokaisen potilaaseen siirretyn verivalmisteen aloittamis- ja lopettamisaika. Verivalmisteen tunnistetarra ja mahdollisten

oireiden havainnot sekä siirron suorittajan nimi tulee löytyä verensiirtolomakkeelta. (Iivanainen & Syväoja 2008:101.)

## 9 Verensiirrot erityistilanteissa

Verensiirron erityistilanteet vaativat yleisistä menettelytavoista poikkeamista. Jokaisen potilaan kohdalla punasolujen sopivuus tutkitaan ennen siirron aloittamista, mutta verensiirron erityistilanteissa tästä voidaan poiketa. Verensiirron erityistilanteita ovat esimerkiksi massiivinen verensiirto ja hätäverensiirto. Verensiirron erityistilanteet hoitotyössä vaativat terveydenhuollon ammattilaisilta laajaa osaamista, taitoa ja tietoa. (Verensiirto-opas 2006: 63; Sopivuuskoe, verestä 2010.)

### 9.1 Hätäverensiirto

Hätäverensiirron aloituksesta päättää aina lääkäri. Hätäverensiirto tarkoittaa punasoluvalmisteen siirtoa silloin, kun sopivuustutkimuksia ei ole vielä tehty. Ennen hätäverensiirtoa tehtävät tutkimukset tulee tehdä niin nopeasti kuin mahdollista. Ennen verensiirron aloitusta potilaasta otetaan sopivuustutkimusnäyte ja jos on tarvetta, tehdään veriryhmämääritys. Lääkäri voi päättää hätätapauksissa, että nämä näytteet otetaan samaan aikaan, sekä molemmat tutkimukset voidaan ottaa samasta näytteestä. Näin toimittaessa, on kahden henkilön tunnistettava näytteen oton yhteydessä potilas. Usein sopivuustutkimusten tuloksien valmistumisen odottamiseen ei ole aikaa, vaan verivalmisteet tarvitaan välittömästi. Näytteet on tutkittava heti ja niissä ilmenneet tulokset on kerrottava viipymättä niiden valmistuttua. Verikeskuksen on ilmoitettava hoitoyksikköön välittömästi se, jos on tiedossa, että potilaalle täytyy siirtää fenotyyppitettyjä punasoluja sekä keskustella verensiirron kiireellisyydestä. (Verivalmisteiden käytön opas 2009: 56; Verensiirto-opas 2006:70.)

Ensisijainen punasoluvalmiste hätäverensiirroissa on O RhD negatiivinen, ellei potilaan veriryhmä ole tiedossa tai veriryhmämääritystä ei ole tehty. Jos verikeskuksen tiedossa on, että potilas on RhD positiivinen, voidaan käyttää myös O RhD positiivisia punasoluvalmisteita. Potilaan omaan veriryhmään tarkoitettuja punasoluvalmisteita saa käyttää vain, jos veriryhmä on ehditty selvittää sopivuustutkimusnäytteestä ja se on määritelty varmuudella oikein. AB Octaplas® - valmisteita voidaan käyttää hätäverensiirrossa samanaikaisesti punasolujen kanssa. Trombosyyttien annossa pyritään potilaan veriryhmän mukaisiin valmisteisiin. Tästä voidaan kuitenkin poiketa ilman, että siitä seuraa haittaa potilaalle. (Verivalmisteiden käytön opas 2009: 56; Verensiirto-opas 2006:70-71.)

## 9.2 Massiivinen verensiirto

Massiivisella verensiirrolla tarkoitetaan sitä, kun henkilö saa vuorokauden aikana verta vähintään oman verivolyymimäärän. Massiivista verensiirtoa käytetään suureen verenmenetykseen, tämän takia tilanne on poikkeuksellinen verrattuna muihin verensiirtoihin. Tärkeintä näissä tilanteissa on pikainen verenvuodon ehkäisy. Tilanne vaatii suuria määriä punasoluvalmisteita, mutta tärkeää on myös arvioida trombosyyttien sekä hyytymistekijöiden tarvetta ja korvaamista. Runsaasti verta vuotanut potilas menettää vuodossa veren hyytymistekijöitä, tämän takia on huomioitava myös hyytymistekijöiden korvaus massiivisessa verensiirrosta. (Verensiirto-opas 2006:71-72; Haikarakansio 2010:122; Rangarajan, Subramanian & Mohan Pandey 2010.)

Massiivisen verenvuodon yhteydessä on tärkeää, että verivalmisteet lämmitetään ja pyritään siten estämään potilaan lämmönhukka. Jos potilaan lämpötila laskee alle  $+32^{\circ}\text{C}$ :n, voi potilas saada vakavia sydämen rytmihäiriöitä sekä elimistön happoemäs- ja elektrolyyttitasapainon häiriöitä. Massiivisessa verensiirrosta on ensiarvoisen tärkeää, että verivalmisteita saadaan nopeasti. Massiivisen verenvuodon aikana on tärkeää ylläpitää verenkiertoa. Verenkierto ylläpidetään antamalla korvausnesteitä ja verituotteita ylipaineella. Tämän takia hoitoyksikön täytyy etukäteen ilmoittaa verikeskukseen, jos arvioidaan, että yksikössä tullaan siirtämään vähintään kymmenen punasoluyksikköä nopeasti. Massiivinen verensiirto vaikuttaa verikeskuksen toimintaan ja se voi vaikuttaa verikeskuksen resursseihin toimittaa verituotteita. On myös huomioitava ja ilmoitettava verikeskukseen, jos verituotteita ei enää nopeasti tarvita. Henkilö, jolle on tehty massiivista verensiirtoa, täytyy hänestä ottaa mahdollisimman nopeasti sopivuustutkimukset. Näytteet on otettava, ennen kuin aloitetaan plasman korvaavia tuotteita, koska ne saattavat tehdä verensiirtoserologisten tulosten tulkinnasta haastavampaa ja vaikeampaa. (Verensiirto-opas 2006:71-72; Haikarakansio 2010:122; Rangarajan ym. 2010.)

Massiivinen verensiirto ei vaikuta eikä tee muutoksia laboratoriotutkimuksiin, jos potilaan tilanteessa on käytetty veriryhmä- sekä sopivuuskoe seulontaa. Massiivisissa verensiirroissa saatetaan poiketa sopivuuskoe käytännöistä. Sopivuuskoe ei ole enää tärkeä silloin, kun henkilölle on mennyt vuorokaudessa jo yli 20 yksikköä punasoluvalmisteita. Tässä tapauksessa ei ole tarvetta sopivuuskokeelle seuraavien punasoluvalmiste yksiköiden annossa, jos vastaanotetuissa ja siihen mennessä otetuissa sopivuuskokeissa ovat tulokset olleet negatiivisia. Sopivuustutkimuksen yhteydessä näytettä täytyy säästää, jotta myöhemmin siitä voidaan tutkia mahdollisia ilmenneitä haittavaikutuksia. Alkuperäiseen sopivuuskoemenetelmään siirrytään takaisin kun massiivinen verenvuoto on päättynyt ja siitä on kulunut vähintään vuorokausi. (Verensiirto-opas 2006: 71-72.)



### 9.3 Verensiirto kantasolusiirron yhteydessä

Verestä saatuja kantasoluja ja luuytimen siirtoa voidaan käyttää hoidettaessa veritauteja tai muita vakavia sairauksia. Autologinen kantasolujen siirto tarkoittaa, että potilaalle siirretään omia kantasoluja, jotka on aikaisemmin otettu potilaan verestä tai luuytimeistä. Allogeeninen siirto tarkoittaa sitä, että potilas saa toiselta henkilöltä saatuja kantasoluja. Näitä kantasoluja löytyy luuydinrekisteristä sopivalta luovuttajalta tai potilaan esimerkiksi voidaan käyttää potilaan sisaruksen kantasoluja. Verensiirtoa käytetään tuettuna hoitona, kun siirretään kantasoluja. Osalle potilaista ei sovellu veriryhmä ja seulonta - käytännöt vaan heille tulee tehdä sopivuuskoe. (Verensiirto-opas 2006: 66-67.)

Potilaan valkosoluvasta-aineet voivat vaikeuttaa oikean siirränäisen löytymistä, koska vasta-aineet voivat lisätä hylkimisreaktiota siirrettävään kantasoluun. Tuettu trombosyyttien siirtäminen voi myös vaikeutua. HLA-antigeeneille eli valkosoluvasta-aineille alloimmunisoituminen pyritään estämään suodatetuilla ja valkosoluttomilla verivalmisteiden käytöllä. Suodatetut verivalmisteet auttavat pienentämään riskiä verensiirron aiheuttamalle sytomegalovirusinfektioille, sekä vähentävät riskiä käänteishyljintäreaktioille, joka johtuu veren lymfosyyteistä. Veripalvelun tekemät punasolu - ja trombosyyttivalmisteet, ovat nykyisin valkosoluttomia, paitsi immunosuppressiiviset punasolut, eli immuunipuolustusta heikentävät punasolut. Immuunosuppressiivisia punasolujen käyttöä voidaan hyödyntää munuaisensiirroissa, eikä niistä ole todettu lisäävän riskiä infektioille tai syöväälle. Autologisessa ja allogeenisessä kantasolujen siirroissa käytetään immunosuppressiivista eli immuunipuolustusta heikentävää lääkitystä. Potilaalle siirrettäessä punasoluja, saattaa verenluovuttajalta tulevat lymfosyytit aiheuttaa käänteishyljintäreaktion. Käänteishyljintäreaktio pyritään estämään sädetämällä verivalmisteet. (Verensiirto-opas 2006: 67-68; Matinlauri 2004:867.)

Potilaan saadessa diagnoosi pahalaatuisesta veritaudista, voidaan aloittaa sädetettyjen verivalmisteiden käyttö. Kun potilas on saanut toiselta ihmiseltä kantasolusiirron eli allogeenisen siirron, käytetään vielä vähintään kahden vuoden ajan sädetettyjä verituotteita, vaikka siirrot olisivat olleet ongelmattomia. Kroonisessa käänteishyljintäreaktioissa joudutaan käyttämään sädetettyjä verivalmisteita pidempään. Kantasoluja tekevä yksikkö tekee päätöksen siitä, kun voidaan siirtyä sädetämättömiin verituotteisiin. Hoitavan yksikön on ilmoitettava asiasta myös muihin yksiköihin, jotka hoitavat potilasta sekä verikeskukseen. Kun potilas saa verensiirtoa kantasolujen siirron yhteydessä, määritetään potilaan ja kantasolun luovuttajan veriryhmä. Jos luovuttajan ja potilaan ABO-veriryhmät ovat eriävät, niin täytyy tehdä punasoluvasta-aineiden seulonta. Punasoluvasta-aineilla on merkitystä kantasolusiirteiden käsittelyn kannalta ennen verensiirtoa. (Verensiirto-opas 2006: 67-68; Matinlauri 2004:867.)

Potilaalle voidaan tehdä allogeenisesti luuydin- tai veren kantasolusiirto. Jos luovuttajan veriryhmä on eri kuin potilaan, potilaan veriryhmä muuttuu siirron jälkeen kuukausien kuluessa samaksi, kuin luovuttajan veriryhmä. Tämä täytyy huomioida veriryhmämäärittystä tehdessä. Potilaalle, jonka veriryhmä on muuttunut tai on muuttumassa, täytyy suunnitella yksilöllinen verensiirtosuunnitelma. Siirrettävät verivalmisteet tulee olla vanhan ja uuden ABO-veriryhmän mukaisesti mahdollisimman sopivia. Kun potilaalle siirretään verituotteita, on huomioitava, että potilaan alkuperäiset punasoluvasta-aineet eivät hemolysoisi siirrettäviä punasoluja. (Verensiirto-opas 2006: 69.)

#### 9.4 Useita punasoluvasta-aineita tai harvinaisen veriryhmän omaava potilas

Suurella osalla verensiirtoja tarkastetaan veren sopivuus potilaalle sopivuustutkimuksella. Sopivuustutkimukseen kuuluu veriryhmämäärittäminen, punasoluvasta-aineet sekä tarvittaessa sopivuuskoe. Joissakin tapauksissa on tarve tehdä myös punasoluvasta-aineiden tunnistus jos sopivuuskokeen tai vasta-aineseulonnan tulos on positiivinen. Suurin osa näistä tutkimuksissa pysytään tekemään tarvittaessa jo samana päivänä. Joissakin tapauksissa verensiirroista tarvittavien punasolujen saaminen yksikköön voi viedä huomattavan paljon aikaa, jopa monta päivää. Näissä tapauksissa potilaalla saattaa olla useita punasoluvasta-aineita mikä tarkoittaa, että vasta-ainetunnistukseen saattaa mennä selvästi kauemmin. (Verensiirto-opas 2006: 63.)

Jos henkilöllä arvellaan olevan harvinainen veriryhmä, tehdään tutkimukset veripalvelussa. Kaikille harvinaisen veriryhmään kuuluville annetaan kortti, mistä ilmenee veriryhmä sekä punasoluvasta-aineet. Näitä potilaita neuvotaan olemaan ajoissa yhteydessä hoitavaan yksikköön, jos tarkoituksena on tehdä verensiirtoja. Sairaalaan täytyy hyvissä ajoin olla yhteydessä verikeskukseen varmistaakseen, että oikeanlaista verta on saatavilla, kun potilas saapuu hoitoon. (Verensiirto-opas 2006: 64)

#### 10 Verensiirto raskauden aikana

Raskauden aikaisen anemian yleisin aiheuttaja on raudanpuute (yli 90 % tapauksista). Raudan tarve lisääntyy raskauden aikana 30-40 mg/päivä. Raskauden aikainen normaali hemoglobiini ensimmäisellä ja kolmannella trimesterillä on 110 g/l ja toisella trimesterillä 100 g/l. Punasolusiirtoa tulee harkita hemoglobiini ollessa alle 80 g/l. (Haikarakansio 2010: 6-7.) Raskauden aikaista lievää verenvuotoa pyritään hoitamaan verensiirroilla, supistusta vähentävällä lääkityksellä ja kortikosteroideilla, mitkä lisää sikiön keuhkojen kypsymistä. Runsaan verenvuodon takia voidaan päätyä sektioon raskausviikoista riippumatta. Jos verenvuoto ei ole runsasta ja täysiaikaista sikiötä ei uhkaa hapenpuute voidaan harkita synnytyksen käynnistämistä. Jos sikiön sydänekäyrässä todetaan muutoksia, jotka viittaavat hapenpuutteeseen ja äitiä uhkaa hypovoleminen sokki, hoitotoimenpiteenä on hätäsektio. (Pulli 2007: 483.)

## 10.1 Raskauden aikaiset punasoluvasta-ainetutkimukset

Suomen jokaisessa äitiysneuvolassa käyvistä naisista otetaan verinäytteet raskauden aikana. Veripalvelu tutkii näytteistä punasoluvasta-aineet. Tutkimusten ideana on hyvissä ajoin raskautta tutkia punasoluvasta-aineet, jotka saattavat olla vaaraksi sikiölle. Tutkimukset on tarkoitus tehdä 8 - 12 raskausviikon aikana. Naiset jotka ovat RhD - negatiivisia, heillä on suurempi todennäköisyys immunisaatoriskiin. Tämän takia heidät tutkitaan yhteensä kolme kertaa. Seuraavat tutkimukset tehdään 24 - 26 raskausviikoilla sekä viikolla 36. RhD - positiiviset raskaana olevat naiset tutkitaan vielä kuukautta ennen laskettua aikaa, jos heille on aikaisemmin tehty verensiirtoja tai aikaisemman synnytyksen jälkeen lapsi on kellastanut heti synnyttyään. Vastasyntyneen kellastuminen useimmiten johtuu korkeasta bilirubiini -tasosta. Bilirubiinia syntyy punasolujen hajoamisen tuloksena ja vastasyntyneen kyky hajottaa bilirubiini maksassa ei ole täysin vielä kehittynyt. Yhden vuorokauden iässä tapahtuva kellastuminen johtuu melkein aina hemolyysistä. Äidin immunisoitumisen riski kasvaa useamman raskauden myötä ja tämän takia seulontatutkimukset tehdään jokaisen raskauden aikana. Tutkimuksessa ei tutkita ABO -immunisaatiota raskauden aikana, koska immuuni-anti-A - sekä anti-B-pitoisuuksista ei voida arvioida hemolyysin astetta. Kohdunsisäisiä verensiirtoja ei tarvita ABO -immunisaatioissa. (Verensiirto-opas 2006:74; Grönroos, Koskinen, & Lehtonen 2007:1837-1839.)

Jos vasta-aineita löydetään seulonnassa, tulee tehdä vasta-aine tunnistus sekä selvittää niiden pitoisuus. Vasta-aine saattaa vaikuttaa raskauteen, silloin täytyy ottaa näytteitä kuukauden välein ja tarkkailla arvoja. Seurannalla voidaan tarkkailla onko äiti tuottanut uusia vasta-aineita sekä katsoa onko vasta-ainepitoisuuksissa tapahtunut muutoksia. Tärkeää on seurata tietyin väliajoin immunisoituneen äidin arvoja, koska vasta-ainepitoisuudet voivat muuttua todella pikaisesti raskauden aikana ja pitoisuus voi kasvaa vauhdilla. Veripalvelu lähettää immunisaatiotapauksissa tiedot neuvolaan sekä myös joko verikeskukseen tai oman alueen yliopistosairaalan äitiyspoliklinikalle. Joissakin tapauksissa voidaan tutkittavaksi pyytää myös isä ja ottaa hänestä näyte. Isän näyte on myös hyvä tutkia silloin, koska jos lapsi sairastuu hemolyyttiseen tautiin, tarkoittaa se, että hän on saanut isältään veriryhmätekijän mikä aiheuttaa vasta-aineen vastustuksen. (Verensiirto-opas 2006: 74.)

## 10.2 RhD-immunisaatio ja Anti-D-suojaus raskauden aikana

Sikiöllä on veren punasoluissaan pinta-antigeenejä, jotka ovat tuntemattomia äidille. Istukan läpi saattaa siirtyä joitain punasoluja äidin verenkiertoon. Suurin riski tämän tapahtumiselle on silloin, kun raskaus on loppuvaiheessa, silloin kun istukka irtoaa synnytyksessä tai keskenmenon aikana. Silloin äidissä oleva immunologinen puolustusjärjestelmä huomaa tuntemattomat sikiön punasolut ja ne voivat aloittaa vasta-aineiden tuoton. Äidin tuottamat punasolu-

vasta-aineet voivat mennä istukan läpi ja vaikuttaa sikiöön tarttumalla sikiön punasolujen pinnalle. Jos äidin vasta-aineet ovat tunkeutuneet sikiön verenkiertoon ja vaikuttavat punasoluihin, hajoavat nämä punasolut pernassa. Se aiheuttaa sikiölle punasoluja hajottavan taudin ja anemisoitumista. Äidin immunisoituminen tai sikiön punasolujen hemolysoituminen voivat olla myös lieviä. Tähän vaikuttaa se, kuinka paljon äidin verenkiertoon joutuu sikiön punasoluja tai kuinka immunogeenisiä veriryhmätekijät ovat sekä anti-geenin yksilölliset piirteet. (Verensiirto-opas 2006: 74.)

Lapsen RhD - immunisaatio voi syntyä kun lapsi on perinyt isältään RhD- tekijän, jolloin lapsi on RhD - positiivinen ja äiti RhD - negatiivinen. Anti-D on raskauden aikana syntyvä merkityksellisin punasoluvasta-aine ja RhD-tekijä on voimakas immunogeeni eli antigeeni, mikä lisää vasta-aineiden muodostusta. Suomessa on vuodesta 1969 ollut Rh-suojausohjelma, jonka tarkoituksena on ehkäistä vastasyntyneen hemolyyttistä tautia, joka johtuu RhD-immunisaatiosta. Äidin verenkiertoon sikiöstä siirtyneitä RhD- positiivisia punasoluja tuhotaan äidille annettavilla anti-D-immunoglobuliini- pistoksilla jos äiti on RhD- negatiivinen. Pistoksilla vaikutetaan RhD- positiivisten punasolujen immunisoivaan vaikutukseen äidissä. Äidin ollessa RhD- negatiivinen ja lapsen ollessa RhD- positiivinen, annetaan synnytyksen aikana Anti-D-suojaus, vaikka aikaisemmin olisi jo annettu suojaus. Jos äidillä on immunisaation takia syntynyt anti-D-vasta-aine, on suojaus turha. Suojaus annetaan myös raskaudenkeskeytyksissä sekä keskenmenoissa. (Verensiirto-opas 2006: 75.)

RhD- negatiivisille naisille annetaan anti-D-immunoglobuliinia jos on riski, että äiti voi erilaisissa tilanteissa altistua sikiön punasoluille. Näitä tilanteita ovat kohdunulkoinen raskaus, verenvuoto joka liittyy uhkaavaan keskenmenoon, vatsan alueen traumat, sikiön ulkokäännös, istukkabiopsia sekä lapsivesi- ja napasuonipunktiot. Kun epäillään transplasentaarista, eli raskauden aikana tapahtuvaa verenvuotoa äidin ja sikiön välillä, täytyy antaa anti-D-immunoglobuliini mahdollisimman nopeasti synnytyksen jälkeen, viimeistään 72 tunnin jälkeen synnytyksestä. Anti-D-immunoglobuliini täytyy antaa nopeasti myös abortin jälkeen viimeistään 72 tunnin kuluessa, jos on epäilty transplasentaarista vuotoa. Suojaus voidaan uusaa viikon välein, jos on tarvetta. Suojauksen annon jälkeen voidaan plasmasta nähdä puolen vuoden jälkeen vielä anti-D-vasta-aine. RhD- negatiivisella henkilöllä ollessa anti-D-vasta-aineita ja hän on immunisoitunut aikaisemmin RhD-tekijää vastaan, on suojauksen anto hyödytön. Äidin ollessa RhD- positiivinen, ei hänelle tule antaa anti-D-immunoglobuliinia. (Verensiirto-opas 2006: 75; Verivalmisteiden käytön opas 2009:61.)

## 11 Verenvuoto ja verensiirto synnytyksen aikana

Normaali verenvuoto alatiesynnytyksen aikana on korkeintaan 500 ml ja sektiossa 1000ml (Ahonen, Sainio & Pakarinen 2008: 41,46). Verenvuodon ollessa 1500 - 2000ml punasolusiirto

on usein tarpeellinen. Vuodon jatkuessa ja hemoglobiinin ollessa alle 60, eikä tiedossa ole veriryhmä-vasta-aineita, tulee punasolusiirto tehdä ilman sopivuuskoetta. Hemoglobiinin ollessa alle 40, tulee O RhD negatiivisia punasoluja antaa 2-4 yksikköä. Yksi punasoluyksikkö korvaa noin 500ml verenvuodon ja noin 10 punasoluyksikköä korvaa 5000ml verenvuodon. (Haikarakansio 2010: 123.)

Octaplas® siirto aloitetaan viimeistään, kun verenvuotoa on 3000-4000ml. Jos Octaplas® siirto aloitetaan ennen, kun verenvuoto on yli 2000ml, riittää pelkkä Octaplas®, muulloin annetaan lisäksi fibrinogeeniä. Ennen Octaplasin® antoa, tulee ottaa hyytymistekijä näytteet (P-TT, P-APTT ja fibrinogeeni) ja tulee pois sulkea DIC-oireyhtymän mahdollisuus. Hyytymisnäytetuloksia tulee seurata vuodon jatkuessa. Kuutta punasoluyksikköä kohden annetaan Octaplasia® 5-6 yksikköä, hyytymistekijät huomioiden. Trombosyyttejä annetaan määritysten mukaan, useimmiten 8-12 yksikköä kerrallaan. (Haikarakansio 2010:123.)

Verenvuodon korvaushoidon tavoitteena tulee hemoglobiinin olla 70-100 g/l, trombosyyttien 50-70 E9/l ja hyytymistekijöiden, P-TT tulee olla yli 40 % (viitearvo 70-130 %), P-APTT tulee olla alle 60 s (viitearvo 23-33 s) ja fibrinogeeni yli 2-3 g/l (viitearvo 1.7-4 g/l). (Haikarakansio 2010:123; Tromboplastiiniaika, plasmasta 2011; Tromboplastiiniaika, aktivoitu, partiaallinen, plasmasta 2011; Fibrinogeeni, plasmasta 2011.)

Synnytyksen jälkeisissä verenvuodon hoidoissa tehdään erilaisia toimenpiteitä, kuten kirurgisia toimenpiteitä ja verituotteiden ja hyytymistekijöiden siirto on keskeisessä osassa synnytyksen jälkeisessä verenvuodossa. Voimakkaan verenvuodon yksi tärkeistä hoidoista on verenvuodon korvaushoito. Jotta korvaushoito olisi tehokasta, se vaatii hyviä laskimosuoniyhteyksiä, sekä potilaan että siirrettävien nesteiden ja verituotteiden lämmitystä. Potilaan diureesia on myös tarkkailtava. Suurien vuotojen aikana tärkeää on invasiivisen keskuskasvaimen mittaaminen, jotta pystytään paremmin arvioimaan nestetäytön toimivuutta. Jotta synnytyksen jälkeisiä massiivisia vuotoja voidaan hoitaa tehokkaasti, tulee henkilökunnalla olla valmius niiden hoitoon, koska suurin osa vuotoista alkaa äkillisesti ja voimakkaasti. Hoidon tarkoituksena on veritilavuuden palauttaminen alkuperäiseen verimäärään sekä lopettaa verenvuoto. Nesteiden annolla pyritään laskemaan pulssia, toimivaan diureesiin sekä keskiverenpaine pyritään saamaan yli 60 mmHg tasolle. (Ahonen ym. 2008:45.)

### 11.1 Synnytyksessä tapahtuva massiivinen verenvuoto

Massiivinen verenvuoto synnytyksen aikana tarkoittaa sitä, että verta on hukattu kolmen tunnin aikana vähintään 50 % potilaan veritilavuudesta tai jos potilas menettää verta yli 150 ml minuutissa. Aina jos synnyttäjällä menettää verta 1500 - 2000 ml ja hän vuotaa verta edelleen voimakkaasti, on aloitettava välittömästi massiivisen verenvuodon hoitaminen. Verenvuodon

jatkuessa voimakkaana ja hemoglobiinin ollessa 50 - 60 g/l on punasoluja aloitettava siirtämään, vaikka sopivuuskokeen tulokset eivät olisi tulleet. (Ahonen ym. 2008: 41,46.)

Äitikuolleisuus synnytyksissä johtuu usein runsaasta verenvuodosta. Yleisin äitikuolleisuuden syy Suomessa on kuitenkin synnytykseen liittyvät emboliat. Synnytyksessä tapahtuvaa verenvuotoa hoidetaan pääsääntöisesti atonian hoidolla, mikä tarkoittaa heikosti supistuvan kohdun hoitoa. Hoidon tärkeimpiä asioita ovat myös istukan tai istukan osien poisto kohdusta ja kirurgiset hoitotoimenpiteet, jotka liittyvät kohdun ja synnytyskanavan repeämiseen. Kaikkiin edellä mainittuihin tilanteisiin liittyy voimakas verenvuoto, jota täytyy hoitaa voimakkaalla nesteytyksellä, verituotteilla sekä valmisteilla, jotka auttavat hyytymisen edistämässä verenvuodoissa. Jos vuotoja ei saada tyrehtyttyä, voidaan käyttää toimenpiteenä radiologista suonon tukkimista. Harvoin synnyttäneillä jää pitkäaikaisongelmia akuutin vaiheen jälkeen. (Ahonen ym. 2008:42-44.)

## 11.2 Sikiölle tehtävä verensiirto

Sikiölle voidaan tehdä napalaskimopunktio, josta voidaan selvittää napaveren hemoglobiini. Pistoksen avulla voidaan myös katsoa veriryhmä, bilirubiinimäärä, hematokriitti, veriryhmä ja määrittää retikulosyyttien, eli punasolujen esiasteiden pitoisuus. Napalaskimopunktioon liittyy 1-2 % riski komplikaatioihin ja harvoin sikiö menehtyy näihin komplikaatioihin. Komplikaatioita voivat olla infektio, lapsivedenmeno tai jatkuva bradykardia. Jos sikiöllä on vaikea hemolyttinen anemia sikiökaudella, sitä on mahdollista hoitaa verensiirroilla kohdunsisäisesti. Kohdunsisäinen verensiirto voidaan toteuttaa napalaskimoon tai sikiön vatsaonteloon. Napa-valtimoon punasolujen siirtämistä täytyy välttää, bradykardian vuoksi. Sikiön veriryhmä voidaan selvittää lapsivedestä jo 15 raskausviikosta lähtien. Kohdunsisäisissä verensiirroissa käytetään O RhD- negatiivista ja K-negatiivisesta verestä tehtyjä punasoluvalmisteita. Kohdunsisäiseen verensiirtoon voi vaikuttaa äidin punasoluvasta-aineet. Napalaskimoon siirrettäessä punasoluja, etuna on, että voidaan anemian vaikeusaste ja punasolujen vaikutus sikiöön saada tietää nopeasti. Sikiön vatsaonteloon punasolujen anto on riskittömämpää ja sinne voidaan siirtää isompia punasolumääriä. Vatsaontelosta punasolut imeytyvät noin 1-2 vuorokauden kuluessa. Veripalvelussa tehdään äidin plasman avulla sopivuuskoe punasoluille, jotka on tarkoitus siirtää kohdunsisäisesti. Kohdunsisäiseen verensiirtoon tarkoitetut punasolut sädetetään ja valmistetaan erikoistilauksen mukaan ja Veripalveluun on oltava yhteydessä hyvissä ajoin ennen kohdunsisäisen siirron tiedettyä ajankohtaa. (Verensiirto-opas 2006: 76; Ulander, Halmesmäki, & Ämmälä 2004:2899-2900; Salonen 2010b.) Sikiön anemiassa käytetään punasoluvalmisteita jotka ovat valkosoluttomia ja ne on seulottu kokoverestä. Punasoluvalmiste tulee aina olla sädetettyä. Verivalmisteen täytyy olla O RhD-, E-, C- paitsi jos äidin veriryhmävasta-aineet vaativat toisin. (Salonvaara 2004:862.)

Sikiön trombosyyttiantigeenejä vastaan äiti saattaa tehdä vasta-aineita immunisoiduttuaan. Nämä vasta-aineet saattavat vaikuttaa sikiön tai vastasyntyneen trombosyytteihin tuhoamalla niitä, jos vasta-aineita on päässyt istukan kautta sikiöön. Trombosyyttiantigeeni - immunisatio sikiöillä tai vastasyntyneillä voi aiheuttaa trombosytopenian ja aiheuttaa näille verenvuotoja. Trombosytopenian ehkäisyksi voidaan antaa trombosyyttejä kohdunsisäisesti raskauden aikana. Jos trombosyyttejä annetaan kohdunsisäisesti, niiden pitää olla trombosyyttiantigeeni - sopivia, lisäksi tulee ABO- ja RhD-veriryhmät ottaa huomioon. Nämä tuotteet tulee olla sädetettyjä ja jokaista tilausta tehdessä täytyy yksikön olla yhteydessä suoraan Veripalveluun. (Verensiirto-opas 2006: 76.)

## 12 Lasten verensiirrot

Lasten verensiirto toteutetaan suurimmaksi osaksi komponenttiterapiana, eli lapselle annetaan vain sitä veren osaa, josta lapsella puute. Lasten verensiirroissa voidaan käyttää samoja valmisteita kuin aikuistenkin verensiirroissa. Vastasyntyneiden verensiirroissa tulee ottaa huomioon se, että immuunijärjestelmä ei ole täysin kehittynyt, jolloin vastasyntyneellä on heikompi kyky sietää aineenvaihdunnan kuormitusta. Äidiltä saatavat vasta-aineet raskauden aikana kuuluvat lisäksi lasten verensiirron erityishuomioitaviin asioihin, sillä vastasyntynyt ei pysty itse muodostamaan vasta-aineita, vaan ne ovat peräisin äidiltä. Alle puolivuotiaat lapset eivät pääsääntöisesti muodosta ABO-veriryhmän vasta-aineita. Alustava veriryhmä määritellään punasolun antigeeneistä ja puolen vuoden jälkeen lapselle voidaan tehdä kokonainen veriryhmämääritys. Alle kahden kuukauden ikäisen lapsen vasta-aineiden seulonta ja sopivuuskoe voidaan määrittää äidin seerumista jos on tarvetta. (Salonvaara 2004: 860.)

### 12.1 Punasolusiirrot ja koosteveren anto lapselle

Lasten punasolusiirroissa punasoluja siirretään oman veriryhmän mukaisesti. ABO-immunisaation yhteydessä suosituksena on, että lapselle siirretään O-veriryhmän punasoluja, joiden RhD-ryhmä täsmää lapsen RhD-ryhmän kanssa. Vaikka kaikki punasoluvälaineet ovat valkosoluttomia, vastasyntyneiden, alle 32-viikkoisten keskosten ensimmäisten elinviikkojen aikana tapahtuvaan verensiirtoon suositellaan käytettäväksi sädetettyjä verivalmisteita käänteishyljintäreaktion estämiseksi. (Salonvaara 2004:860-861.)

Vastasyntyneiden hemolyyttisen taudin hoitona ja massiivisissa verensiirroissa käytetään koosteverta. Koosteveri on erikoistilauksesta valmistettu verivalmiste, joka sisältää valkosoluttomia jääplasmaa sekä punasoluja. Koosteveri tehdään useimmiten O RhD- negatiivisista punasoluista, huomioimalla vastasyntyneen äidin vasta-aineet. Jääplasma ei sisällä trombosyyttejä ja se on aina AB RhD- ja -K-negatiivista valmistetta. Suomessa tehdään vastasyntyneiden verenvaihtoja noin 50-60 vuodessa. Hemolyyttinen tauti on vastasyntyneiden verenvaihdon

suurin syy, joka on kuitenkin huomattavasti vähentynyt, koska RhD-negatiiviselle äideille aloitetun anti-D-suojauksen annon myötä. (Salonvaara 2004:861.)

## 12.2 Trombosyyttien siirrot lapselle

Vastasyntyneiden trombosytopeniaa tavataan 1-4 % vastasyntyneistä. Trombosytopenian syitä ovat infektiot, immunologiset ja geneettiset syyt, lääkeaineet ja DIC-oireyhtymä. Vastasyntyneen trombosytopenia voi liittyä myös asfyksiaan, eli hapenpuutteeseen tai erilaisiin kasvuhäiriöihin. Trombosyyttien siirroissa lapselle tiputetaan ensisijaisesti ABO- ja RhD-ryhmän mukaisesti trombosyyttivalmistetta. Lasten ja vastasyntyneiden trombosyyttien siirrot voidaan toteuttaa aikuisten trombosyyttivalmisteilla. Trombosyyttivalmisteet ovat aina valkosoluttomia. Pienille lapsille trombosyyttejä tiputetaan yhdessä verensiirroissa 10-15 ml/kg, isommille lapsille trombosyyttejä annetaan 1 yksikkö kymmentä kiloa kohti. Lasten verensiirroissa trombosyytit tulisi tiputtaa mahdollisimman pian, viimeistään kahden tunnin kuluessa aloituksesta. Vastasyntyneiden trombosyyttivalmisteet sädetetään samalla periaatteella kuin punasolut. (Salonvaara 2004:862.)

## 12.3 Octaplas® -valmisteen siirto lapselle

Octaplasia® annetaan erilaisissa hyytymishäiriöissä ja massiivisissa verensiirroissa. Sairaiden keskosten ensimmäisinä päivinä Octoplasin® antamisella tarkoitus on pitää yllä verenpainetta lisäämällä veritilavuutta. Lasten Octaplas® sisältää vain AB-verta, jolloin lapsen ABO-veriryhmää ei tarvitse siirroissa huomioida. RhD-veriryhmän ollessa tiedossa, valmistetta annetaan sen mukaan, muussa tapauksessa siirretään RhD-negatiivista valmistetta. (Salonvaara 2004:863.)

## 13 Verensiirron haittavaikutukset

Verivalmisteet ovat biologista materiaalia, jolloin niiden vaikutukset vaihtelevat. Jokaisen verensiirron yhteydessä tulee varautua verivalmisteen aiheuttamiin mahdollisiin haittavaikutuksiin. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:64.) Verensiirron jälkeen immunisoituminen verivalmisteen antigeeneille vaihtelee yksilöllisesti eikä immunisaatioherkkyyden aiheuttamiin reaktioihin pystytä varautumaan etukäteen (Matinlauri 2004:867). Useimmiten mahdolliset haittavaikutukset ilmenevät verensiirron aikana tai viimeistään 24 tunnin kuluttua verensiirron päättymisestä. Harvinaiset haittavaikutukset saattavat ilmentyä vasta viikkojen tai jopa vuosien kuluttua verensiirrosta. Lievät kuume- ja allergistyyppiset reaktiot verensiirron yhteydessä ovat yleisimpiä haittavaikutuksia. Vakavat, henkeä uhkaavat haittavaikutukset ovat hyvin harvinaisia. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:64.)



### 13.1 Kuumereaktio

Kuumereaktiot ovat tavallisimpia punasolu- ja trombosyyttivalmisteiden aiheuttamia haittavaikutuksia ja niitä esiintyy satoja tapauksia vuosittain. Kuumereaktioon liittyy yli 38 °C tai 1 °C lämmön nousu ennen verensiirtoa mitatusta arvosta. Kuumereaktioihin kuuluu lisäksi potilailla esiintyvät horkkareaktiot, joissa potilailla ei ole lämmön nousua, mutta heillä esiintyy voimakkaita vilunväristyksiä. Lievässä kuume- tai horkkareaktiossa potilaan hoito ei tarvitse jatkoselvittelyjä ja oireenmukainen hoito riittää. Kuumereaktion saanutta potilasta tulee kuitenkin tarkkailla muiden oireiden ilmaantumisen vuoksi. Kuumeinen reaktio voi olla merkki myös vakavasta haittavaikutuksesta, kuten sepsiksestä eli verenmyrkytyksestä tai hemolyyttisestä reaktiosta. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:64; Auvinen 2011:561.)

### 13.2 Välitön ja viivästynyt hemolyysi

Välittömiä hemolyysi - tapauksia esiintyy vuosittain alle 10 tapauksia. Välitön hemolyysi johtuu punasolu-, trombosyytti- ja Octaplas® -valmisteista. Välittömässä hemolyysissä potilaan punasoluvasta-aineet aiheuttavat siirrettyjen punasolujen hajoamista. Oireina esiintyy lämmön nousua, rinta-alaselkääkipua, verenpaineen laskua, hengenahdistusta, oliguriaa eli vähävirtaisuutta tai anuriaa eli virtsauksen täydellistä puuttumista sekä DIC:n eli suonensisäinen veren hyytymisen laukaisema vuototaipumus. Hoitona tulee olla riittävä nesteytys verenkiertokolapsin eli verenkiertohäiriöstä johtuvan pyörtymisen ja munuaisvaurion ehkäisemiseksi. (Auvinen 2011:561-562; Verivalmisteiden käytön opas 2009:65.) Useimmiten syynä on verivalmisteen ja potilaan välinen tunnistusvirhe eli väärä verensiirto. Verivalmisteseen voi kehittyä myös punasolujen hajoamista verivalmisteen väärän säilytyksen, vanhenemisen tai infektioitumisen seurauksena. Verivalmistetta tuleekin sen vuoksi aina silmämääräisesti tarkkailla. (Matinlauri 2004:870.) Viivästynyt hemolyysi on harvinainen haittavaikutus, joita on alle 10 tapauksia vuosittain. Viivästynyt hemolyysi liittyy punasoluvälikomponenttien siirtoon ja johtuu tavallisesti sekundaari-immunisaation vahvistamista punasoluvasta-aineista. Oireet ovat potilaan anemisoituminen, kellastuminen sekä virtsan tummuminen ja oireet ovat useimmiten lievempiä kuin akuutissa hemolyysissä. Viivästyneen hemolyysin oireet ilmaantuvat vuorokauden tai jopa kuukauden kuluttua verensiirrosta. (Auvinen 2011:562; Verivalmisteiden käytön opas 2009:65.)

### 13.3 Verenkierron ylikuormitus

Verensiirron myötä voi potilaalle aiheutua verenkierron ylikuormitus eli TACO (Transfusion associated circulatory overload). Tapauksia esiintyy vuodessa alle 10. Verenkierron ylikuormitus liittyy punasolu- ja trombosyyttivalmisteiden siirtoon. Verenkierron ylikuormituksessa potilaasta tulee hypervoleeminen, jolloin verenkierrossa kiertävä veren määrä on suu-

rentunut. Verensiirron myötä nestetilavuus elimistössä lisääntyy ja se altistaa verenkierron ylikuormittumiselle, mikä johtaa sydämen vajaatoimintaan ja keuhkoödeemaan niihin alttiilla olevilla potilailla. Vajaatoiminta aiheuttaa turvotuksia lisäämällä ylimääräistä nestettä kudoksiin. Keuhkoihin kerääntyvä ylimääräinen neste vaikeuttaa hapensaantia. Hypervolemian hoidossa oleellista on turvata riittävä hapensaanti, diureettien käyttö nestetilavuuden normalisoitumisessa ja turvotusten vähentymisessä sekä mahdolliset nesterajoitukset ja elektrolyyttilatasapainon seuranta. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:65; Ritmala-Castrén & Lundgren-Laine 2010.) Verenkierron ylikuormituksen diagnosointi edellyttää sitä, etteivät muut haitat aiheuta seuraavia oireita: akuutti hengenahdistus, takykardia, kohonnut verenpaine, potilaan nestetasapainossa on ylikuormituksen merkkejä ja radiologisessa tutkimuksessa nähdään akuutti tai paheneva keuhkoödeema. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:65.) Akuutissa sydämen vajaatoiminnassa ja keuhkopöhdössä hoitona on potilaan nopea hapetus, tarvittaessa käytetään CPAP-hoitoa ja lisäksi potilas asetetaan puoli-istuvaan asentoon. Lääkityksenä käytetään verisuonia laajentavia lääkkeitä, kuten nitraattia ja furosemidia laskimonsisäisesti. Lääkkeen anto aloitetaan kerta-annoksilla ja jatketaan infuusiona tarvittaessa. Morfiinia voidaan antaa tarvittaessa verisuonia laajentavan vaikutuksen sekä hengenahdistusta ja levottomuutta lieventävän vaikutuksen takia. Morfiinin syketasoa hidastava vaikutus tulee huomioida. (Harjola 2010.)

### 13.4 Lievä allerginen reaktio

Lievä allerginen reaktio on tyypillinen verensiirrosta aiheutunut haittavaikutus, joita esiintyy noin 40 tapausta vuosittain. Allergiset reaktiot liittyvät punasolu- ja trombosyyttivalmisteiden siirtoihin. Lievien allergisten reaktioihin syyt ovat useimmiten epäselviä, todennäköisimmin potilas on allerginen jollekin verivalmisteen ainesosalle. Lievän allergisen reaktion oireena on nokkosihottuma, urtikaria tai muu ihottuma ja paikallinen angioödeema, kuten silmäluomien, huulten, kielten ja nielun turvotus. Allergista reaktiota voidaan epäillä verensiirron aiheuttamaksi, jos oireet alkavat verensiirron aikana tai neljän tunnin jälkeen verensiirrosta, eikä oireiden aiheuttajaksi löydy muuta vastaavaa. Lievä allerginen reaktio ei ole vaaraksi potilaalle ja se voidaan hoitaa oireenmukaisella lääkityksellä, kuten antihistamiinilla tai kortisonilla. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:66.)

### 13.5 Voimakas allerginen reaktio tai anafylaksia

Voimakas allerginen reaktio liittyy punasolu- ja trombosyyttivalmisteiden siirtoon. Vakavan allergisen reaktion oireita voivat olla vakava hengenahdistus, yleistynyt urtikaria, verenpaineen lasku sekä tajunnan menetys. Vakavan allergisen reaktion oireet voivat olla potilaalle henkeä uhkaavia. Voimakas allerginen reaktio ilmenee useimmiten verensiirron alussa, mutta on myös mahdollinen heti verensiirron päätyttyä. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:66.)

Anafylaksiaa verensiirtojen yhteydessä esiintyy muutamia tapauksia vuosittain. Yhtenä syynä verensiirrosta aiheutuvalle anafylaksialle on IgA-puutos henkilön IgA:ta kohtaan muodostamat anti-IgA-vasta-aineet. Plasmassa on myös liukoisia ainesosia ja muita proteiineja, jotka voivat aiheuttaa potilaalle allergisen reaktion. Potilaan hoito on oireenmukainen. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:66.) Keskeisintä anafylaktisessa reaktiossa on antaa adrenaliinia suoraan suonensisäisesti tai lihakseen. Lisäksi huolehditaan nesteytyksestä potilaan ollessa hypotoninen ja ylläpidetään potilaan muita vitaalielintoimintoja, kuten potilaan hapensaantia. (Jousimaa, Alenius, Atula, Kattainen, Kunnamo & Teikari 2011:504-505.)

### 13.6 TRALI

TRALI (transfusion-related acute lung injury) on verensiirtoon liittyvä akuutti keuhkovaurio. TRALI - epäilyjä on alle viisi vuodessa. TRALI:n oireita ovat nopeasti alkava hengenahdistus, jonka yhteydessä ilmaantuu vakava hapetushäiriö. Muutamien tuntien kuluttua tila voi kehittyä keuhkoödeemaksi. TRALI:in liittyy myös hypotoniaa sekä neutropeniaa, kuumetta ja takykardiaa. TRALI:a aiheuttaa kaikki plasmassa sisältävät veren komponentit. TRALI:n laukaisee plasmassa olevien valkosolujen vasta-aineet. Kaikki verivalmisteet ovat suodatettuja, valkosoluvasta-aineiden aiheuttamaa TRALI:a pidetään harvinaisena. Diagnoosia tehdessä potilaalla ei tule olla muita verensiirron aikana tai kuusi tuntia sen jälkeen viitteitä muusta syystä johtuvasta verenkierron ylikuormituksesta, vasemman kammion vajaatoiminnasta tai muusta akuuttia hengitysvajasta aiheuttavasta tekijästä. (Inkinen & Aroviita 2006:433-434.)

TRALI:n oireet alkavat joko verensiirron aikana tai viimeistään kuuden tunnin kuluttua verensiirrosta, pääsääntöisesti kuitenkin kahden tunnin kuluessa verensiirrosta. Myös 48 tunnin päästä siirrosta on raportoitu viivästyneistä oireista. Mikäli oireet johtavat intubaatioon, voi putkesta tulla runsaasti vaahtoa ja keuhkojen ventilointi voi olla raskasta. Röntgentutkimuksissa voidaan havaita dramaattisia löydöksiä auskultaatioon ja kliiniseen tilanteeseen verrattuna. Keuhkokuvassa saattaa olla molemminpuolisia ja läiskäisiä infiltraatteja eli varjostumia. TRALI:n voi laukaista verivalmiste, jossa on vasta-aineita saajan valkosoluja vastaan, tämä on kuitenkin harvinaista, koska verivalmisteet ovat suodatettuja ja siten sisältävät vain hyvin vähän leukosyyttejä. Toisena mekanismina TRALI:n syntyyn voi vaikuttaa potilaan alentunut kunto verensiirtohetkellä, kuten infektio, inflammaatio tai kirurgia, jolloin valkosolujen reagoissa poikkeuksellisesti, voi syntyä kudokseen, kuten keuhkoon, kudosaaurio. TRALI:n hoito on oireenmukaista, jossa hengityselintoiminnot tulee turvata ja hengityslaittehoidossa suositankin pientä kertatilavuutta. Hypotension hoitona käytetään vasoaktiivisia lääkkeitä, kortisonista ei ole kunnon näyttöä ja diureetteja pidetään vasta-aiheisina. TRALI:ssa potilaalle ei pitäisi jäädä pysyviä keuhkovaurioita. (Inkinen ym. 2006: 433-435.)

### 13.7 Bakteri- ja virusinfektiot

Bakteeri- ja virusinfektioita esiintyy 0-2 tapausta vuosittain. Bakteri-infektiot aiheuttavat potilaalle septisen reaktion, mikä johtuu bakterikontaminoidun trombosyyttivalmisteen siirrosta. Septisen reaktion oireita ovat korkea kuume (yli 39 °C tai kuume nousee yli 2 °C ennen verensiirtoa mitatusta arvosta), vilunvärykset, verenpaineen lasku ja sokki. Oireet alkavat useimmiten verensiirron aikana tai välittömästi verensiirron päättymisen jälkeen. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:67.) Verivalmisteiden bakterikontaminaatio on hyvin harvinaista, koska bakteerit ovat peräisin verenluovuttajan iholta ja ne ovat osa ihon normaaliflooraa. Verivalmisteet lisäksi tuotetaan suljetun pussijärjestelmän avulla, jolloin valmisteiden kontaminaatio on hyvin harvinaista. Iholta peräisin olevien bakteerien lisääntyminen punasoluvalmisteissa on hidasta ja epätodennäköistä, sillä niitä säilytetään jääkaappilämpötilassa. Trombosyyttivalmisteissa bakteerien lisääntyminen on yleisempää, koska trombosyyttivalmisteita säilytetään huoneenlämmössä. (Mäki & Krusius 2004.) Verivalmisteiden siirtyminen täydelliseen valkosolujen suodattamiseen, vähensi sytomegaloviruksen aiheuttamien infektioiden riskiä. (Mäki ym. 2004.) Sytomegalovirusinfektio on yleinen virus, joka aiheuttaa potilaalle flunssan kaltaisia oireita. Immuunipuutteisilla, kuten syöpää sairastavilla ja elinsiirtopotilailla sytomegalovirus voi aiheuttaa hankalan keuhkokuumeen. (Huovinen 2009.) Raskauden aikana sytomegalovirus voi aiheuttaa sikiölle vakavia elinvaurioita, kuten aivoanomalioita, kasvun hidastumaa, maksaongelmia ja älyllistä kehitysvammaisuutta (Robert-Gnansia 2006). Verivalmisteiden aiheuttama infektioriski ja virustartunnat ovat nykyisin todella harvinaisia, koska verenluovuttajien valintaa ja testausta sekä verivalmisteiden keräystä, prosessointia ja säilytystä on kehitetty. Verivalmisteen aiheuttaman virustartunnan riski Suomessa on 1/ 1-10 miljoonaa verenluovutusta kohden. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:73.)

Jokaisen verenluovutuksen yhteydessä luovuttajasta tutkitaan HI -viruksen ja C-hepatiittiviruksen vasta-aineet sekä B-hepatiittiviruksen pinta-antigeeni ja kardiolipiinivasta-aineet. Plasmalääkevalmistus-vaatimuksen mukaisesti luovuttajasta tutkitaan myös A-hepatiitti- ja parvovirus. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:73.)

Jatkuvasti lisääntyvä matkailu tuo uusia haasteita verivalmisteiden turvallisuudelle. Veren välityksellä mahdollisesti tarttuvien, Suomen ulkopuolella esiintyvien infektioiden vuoksi (esim. Länsi-Niilin virus, SARS, Chagasin tauti, malaria, leishmaniaasi ja Creutzfeldt-Jakobin taudin muunnos) verenluovuttajilta tiedustellaan myös heidän matkailuanamneesin. Verenluovuttajien tarkalla valinnalla pyritään varmistamaan sekä luovuttajan oma että verivalmisteen turvallisuus. Infektioiden välttämiseksi pyritään kartoittamaan luovuttajien riskikäyttäytyminen sekä se, että riskeistä on kulunut riittävästi aikaa, sillä tuoreet tartunnat eivät näy vielä tutkimuksissa. Lisäksi luovuttajilta kysytään terveystarkastuksen pohjalta mahdollisista sairauksista ja lääkityksistä, jotka saattavat olla este verenluovutukselle. (Mäki ym. 2004.)

### 13.8 Post-transfuusiopurppura (PTP)

Post-transfuusiopurppura (PTP) on erittäin harvinainen punasolu-, trombosyytti- tai plasma-valmisteiden siirrosta johtuva haittavaikutus. Verensiirto käynnistää potilaassa trombosyyttivasta-aineiden tuotannon, joka aiheuttaa noin viikon kuluessa verensiirrosta potilaalle trombosytopenian ja vuototaipumuksen. Post-transfuusiopurppura on todella harvinainen ja sitä on Suomessa diagnosoitu vain muutamia tapauksia. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:67.) Post-transfuusiopurppuran oireena voivat olla vaikea trombosytopenia, nenä- ja limakalvojen verenvuoto, kallonsisäinen verenvuoto, verivirtsaisuus, kuumeilua, viluväristyksiä ja jopa bronkospasmi (Post-transfusion purpura 2009-2011). Hoitona käytetään suonensisäistä gammaglobuliinia ja uudet trombosyyttisiirrot voivat pahentaa potilaan tilaa (Ebeling & Jantunen 2011:503).

### 13.9 Verensiirtoon liittyvä käänteishyljintäreaktio

Verensiirtoon liittyvä käänteishyljintäreaktio (Transfusion associated graft-versus-host disease eli TA-GVHD) on erittäin harvinainen reaktio, joita ei ole Suomessa diagnosoitu viime vuosina ainuttakaan tapausta. Käänteishyljintäreaktiossa potilas aiheuttaa immuunivasteen siirretyn verivalmisteen soluissa. Oireina ovat kuume, ihottuma, maksan toimintahäiriö, ripuli, pansytopenia eli verisolujen puutostila sekä löydökset biopsiassa 1-6 viikon kuluttua. Verensiirron aiheuttamaan käänteishyljintäreaktion kuolleisuus on jopa 80 %. Käänteishyljintäreaktiota voidaan estää verivalmisteiden sädetyksellä. Potilaan immuunivajaustila on riski käänteishyljintäreaktiolle, lisäksi alttiita potilaita saamaan käänteishyljintäreaktio ovat kantasolusiirto- ja hematologisista sairauksista kärsivät potilaat. Sikiöt joille annetaan kohdunsisäisiä verensiirtoja sekä 1500g painavat tai ennen raskausviikkoa 30 syntyneet keskoset ovat myös alttiita käänteishyljintäreaktiolle. (Matinlauri 2004:872; Verivalmisteiden käytön opas 2009:32,68.)

## 14 Toimenpiteet epäiltäessä haittavaikutusta

Vakavia verensiirtoreaktioita ovat anafylaksia, hemolyyttinen reaktio ja sepsis. Epäiltäessä verensiirron aikana tapahtuvaa vakavaa haittavaikutusta, tulee verensiirto keskeyttää välittömästi. Potilaan henkilöllisyys varmistetaan sekä tarkistetaan potilaalle annetun yksikön vastaavuus, jotta voidaan estää mahdollinen ristiin vaihtunut valmisteen siirto. Verivalmisteen ulkonäkö, tiputusletkut ja siirtolaitteet tarkistetaan huolellisesti silmämääräisesti ja potilaan sairauskertomukseen tulee kirjata havaitut poikkeamat. Verensiirtolaitteisto tulee irrottaa kanyylista ja kanyyli jätetään potilaaseen. Punasolupussissa violetti väri viittaa hemolyysiin, voimakkaan tummanpunainen väri tai jopa musta väri viittaa bakteerikontaminaatioon. Siirtoletkunpää suljetaan ja veriyksikkö siirtolaitteineen toimitetaan verikeskukseen. (Ebeling

2011:524; Verivalmisteiden käytön opas 2009:63.) Potilasta tulee seurata koko ajan vakavan haittavaikutuksen ilmettyä ja hoitavaan lääkäriin tulee ottaa yhteys (Larmila ym. 2010:306).

Potilaalta otetaan välittömästi verensiirtokomplikaationäytteet (B-XKompl) epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta. Vakavia haittavaikutuksia ovat muun muassa allergiset reaktiot, kuumereaktiot, joissa lämpö nousee yli 38C° tai yli 1C° ennen verensiirtoa mitatusta arvosta, välitön tai viivästynyt hemolyysi, verenkierron ylikuormitus, TRALI, bakteeri-infektiot ja post-transfuusiopurppura eli PTP. Lievissä haittavaikutustapauksissa ei tutkimusta tarvitse tehdä, koska oireiden syitä ei tunneta. Lieviä reaktioita ovat kuumereaktiot, joissa lämpö ei nouse yli 38C° eikä yli 1C° ennen verensiirtoa mitatusta arvosta, lievät horkka- ja ihoreaktiot, kuten urtikaria ja ihon kutina. (Verensiirtokomplikaatio tutkimus verestä 2010.) Mahdollisen haittavaikutuksen aiheuttanutta verivalmistetta säilytetään siirtolaitteineen kertakäyttöisessä muovipussissa jääkaapissa myöhempiä tutkimuksia varten. Verivalmiste siirtolaitteineen tulee lähettää verikeskukseen aina kylmäkuljetuksella (<10 C°) Mahdollisen haittavaikutuksen aiheuttaneesta verivalmisteesta ei saa ottaa mitään näytteitä, jotta verivalmiste ei kontaminoidu. Jos verivalmistetta ei enää ole tallessa, epäiltäessä sen aiheuttavaa haittavaikutusta, tulee siirrettyjen valmisteiden sopivuuskoeletkujen jaokkeet eli ”hännät” säilyttää jääkaapissa mahdollisia tutkimuksia varten. Jaokkeissa tulee olla merkitty valmisteen yksikkönumero eli luovutusnumero sekä potilaan tiedot. Verensiirtokomplikaationäytteiden lisäksi tulee potilaasta ottaa veriviljely, jos epäillään bakteerikontaminaatiota. (Haittavaikutusnäytteet - säilyttäminen ja lähettäminen 2010.)

#### 14.1 Tutkimukset epäiltäessä verensiirrosta johtuvaa vakavaa haittavaikutusta

Epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta, plasman ja virtsan väri tulee arvioida. Punainen väri viittaa intravaskulaariseen hemolyysiin eli punasolujen hajoamiseen. Potilaasta tulee ottaa seuraavat näytteet: P-Hb, P-LD, P-Haptog, U-Hb ja P-Bil. (Ebeling 2011:524.) P-Hb eli plasman hemoglobiini nousee (viitearvo <50mg/l), koska intravaskulaarisessa hemolyysissä hemoglobiini ei pysty normaalisti sitoutumaan haptoglobiiniin ja poistumaan elimistöstä, vaan sitä jää vapaaksi plasmaan. (Hemoglobiini, plasmasta 2008). P-Haptog, plasman haptogeeni sitoo plasmaan hemoglobiinia hemolyysin aikana, ja arvo voi laskea paljon (viitearvo aikuisilla 0,29-2) (Haptogeeni, plasmasta 2008). P-LD eli plasman laktaattihydrogenaasi on soluissa esiintyvä entsyymi, joka kohoaa kudosvaurioiden seurauksena (Laktaattihydrogenaasi, plasmasta 2011). U-Hb kertoo virtsan hemoglobiinin ja hemolyysissä plasmaan vapautunut hemoglobiini erittyy virtsaan (viitearvo <10mg/ml) (Hemoglobiini, virtsasta 2008). P-Bil eli plasman bilirubiini on punasolujen hajoamistuote, joka kohoaa hemolyyttisissä tiloissa (Bilirubiini, plasmasta 2010). Arvioidessa myös DIC-oireyhtymän eli yleistyneen suonensisäisen hyytymishäiriön mahdollisuutta, tulee potilaasta ottaa P-TT/INR, P-AT3 ja P-D-Dimeer tai fibrinogeenin hajoamistuotteet. DIC-oireyhtymään liittyy lisääntynyt tromboosin muodostus ja verenvuodot. Lisäksi aina

epäiltäessä verensiirrosta johtuvaa vakavaa haittavaikutusta, tulee potilaasta ottaa verensiirtokomplikaatio-näytteet (B-XKompl) ja täyttää ilmoitus komplikaatiosta. Lievissä haittavaikutuksissa tutkimusta ei tarvitse tehdä, koska oireiden johtuminen on epäselvää. Potilaasta tutkitaan lisäksi veriviljely, jos epäillään bakteerikontaminaatiota. (Ebeling 2011:524; Kentala, Rantala & Lundgrén-Laine 2010:292.)

#### 14.2 Hoito epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta

Epäiltäessä haittavaikutusta verensiirto tulee keskeyttää välittömästi. Verensiirron aiheuttaman reaktion vakavuus riippuu tiputettujen punasolujen määrästä. Hoitona annetaan hydrokortisonia potilaalle 100mg-200mg i.v. (Ebeling 2011:524.) Hydrokortisonia käytetään lievittämään tulehdusta ja allergisia oireita, lisäksi se heikentää immuunijärjestelmää sekä ennaltaehkäisee sokin kaltaisia tiloja. Hydrokortisonia käytetään äkillisissä yliherkkyyssreaktioissa, septisissä yleisinfektioissa sekä hengenvaarallisissa tiloissa, joissa uhkaa korjaamaton sokki. (Parviainen 2009:160.) Vakavissa yliherkkyyssreaktioissa oleellista on poistaa reaktiota aiheuttava tekijä. Hoitona tulee turvata potilaan vitaalielintoiminnot ja adrenaliinin anto on tärkein hoitotoimenpide. Potilasta tulee seurata vuorokausi reaktion jälkeen. Tavallisimpia yliherkkyyssreaktion aiheuttajia ovat lääkeaineet ja verivalmisteet. (Perttilä 2010.) Potilaalle aloitetaan riittävä nestehoito laskimonsisäisesti, hypovolemian ja hypotension ehkäisemiseksi sekä munuaisvaurioiden minimoimiseksi. Virtsanerityksen tavoitteena on 100ml/h seuraavan vuorokauden ajan. Diureesia parannetaan antamalla potilaalle nesteenpoistoon esimerkiksi furosemidiä 20-80mg iv. Potilaan yleistilaa tulee seurata ja siten arvioida reaktion laajuus. (Ebeling 2011:524.)

Vaikeassa hemolyyttisessä reaktiossa potilaalle annetaan veren hyytymistä ehkäisevä hoito eli antikoagulaatio. Hoidoksi käytetään fraktioimatonta hepariinia laskimonsisäisenä infuusiona DIC-oireyhtymän estämiseksi, jos hoito voidaan aloittaa välittömästi oireiden ilmaannuttua. Hepariinista ei oleteta olevan kovin suurta hyötyä, jos hemolyysiä on jo tapahtunut. Hepariinia annetaan aluksi 5000 yksikköä tunnissa, jonka jälkeen se vähennetään 1500 yksikköön tunnissa. Antikoagulaation vasta-aiheet ovat tuore leikkaus, jolloin annos tulee puolittaa tai siitä tulee luopua kokonaan. Potilaalla todettaessa DIC-oireyhtymä, harkitaan Octaplasin® antoa. (Ebeling 2011:525.)

Verensiirto voi aiheuttaa potilaalle vakavan anafylaksian. Anafylaktisen sokin hoitoon aikuisille potilaalle annetaan adrenaliinia 0,5-1mg i.m tai 0,1-0,5mg i.v. Adrenaliinin annon jälkeen potilaan ollessa sokissa, tulee verenpainetta ja sydämen toimintaa tarkkailla. Oireita voi myös vähentää kortikosteroideilla, mutta sen anto ei korvaa adrenaliinia. (Ebeling 2011:525.) Kortikosteroidit eli glukokortikoidit lieventävät tulehdusreaktiota muun muassa hylkimisreaktiois-

sa, infektioiden ja autoimmuunitaudeissa, mutta vähentävät kehon omaa puolustusmekanismia. (Moilanen & Vapaatalo 2003:463.)

Potilaan voimakasta kuumereaktiota (lämpö on yli 38 °C tai noussut yli 1 °C ennen siirtoa mitattua arvosta) lievitetään parasetamolilla, jota käytetään akuutin ja postoperatiivisen kivun hoidossa sekä kuumeen alentamisessa (Ebeling 2011:525; Parviainen 2011:103-104). Asetyylisalisyylihappoa ei tule antaa vakavien trombosyyttireaktioiden yhteydessä, koska asetyylisalisyylihapo aiheuttaa trombosyyttien toimintahäiriötä, jolloin trombosytopeniaan liittyy voimakas vuototaipumus. Potilaan saadessa toistuvia reaktioita trombosyyttisiirtojen aikana, tulee potilaalle käyttää pestyjä trombosyyttejä. (Ebeling 2011: 525; Jantunen 2008:532.)

## 15 Haittavaikutusten ja vaaratilanteiden ilmoittaminen

Epäiltäessä verensiirrosta aiheutuvaa haittavaikutusta, tulee asiasta ilmoittaa välittömästi hoitavalle lääkärille ja tehdä siitä haittatapahtumailmoitus käyttäen siihen tarkoitettuja lomakkeita. Veripalvelun mukaan terveydenhuollon toimintayksikön tulee ilmoittaa kaikki vereen tai sen osiin liittyvät vaaratilanteet ja haittatapahtumat. Mikäli epäillään verivalmisteen aiheuttamaa vakavaa haittavaikutusta, tehdään siitä ilmoitus sairaalan laboratorioon tai verikeskukseen. Laboratorio tai verikeskus lähettää ilmoituksen edelleen Veripalvelun Veriturvatoimistoon, josta haittavaikutustapahtuma ilmoitetaan edelleen Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus, Fimealle. (Haittavaikutuksen ja vaaratilanteiden ilmoittaminen 2011; Veripalvelulaki 197/2005; Verivalmisteiden käytön opas 2009:63.)

Veripalvelun Internet-sivuilla on terveydenhuollon ammattilaisille tarkoitettuja valmiit lomakkeet, joilla voi tehdä ilmoituksen verivalmisteen siirron aiheuttamasta haittavaikutuksesta ja vaaratilanteesta. Molempiin tilanteisiin on olemassa omat lomakkeet. Ilmoitus verivalmisteen siirron aiheuttamasta vakavasta haittavaikutuksesta ja väärän verivalmisteen siirrosta (Liite 2) voidaan käyttää myös lievien haittavaikutustapahtumien ilmoittamiseen. Haittavaikutustapahtuman tiedot aloitetaan kirjaamalla lomakkeelle terveydenhuollon yksikkö, jossa potilas on hoidossa, potilaan henkilötiedot, sosiaaliturvatunnus, diagnoosi, syy verensiirtoon ja aikaisemmat verensiirrot. Siirretyn verivalmisteen tiedot kirjataan mahdollisimman tarkasti, kuten verivalmisteiden luovutusnumerot, aika jolloin verivalmistetta on annettu sekä tieto mistä veren komponentista haittavaikutusreaktio on potilaalle tullut. Potilaalle aiheutuneen haittavaikutuksen oireet, löydökset ja annettu hoito kirjataan tarkasti. Lomakkeen toisella sivulla arvioidaan haittavaikutuksen mahdollisia syitä, mutta ilmoituksessa niitä ei tarvitse tietää varmasti. Lomakkeelta voidaan valita parhaiten löydöksiin ja oireisiin sopiva syy. Lisäksi ilmoituksessa tulee arvioida haittavaikutuksen vaikeusaste, asteikolla mitä haittavaikutus aiheutti potilaalle: ei oireita, lieviä oireita, vakavia oireita tai kuolema. Myös todennäköisyyttä siihen, että haittavaikutus johtui verivalmisteesta, arvioidaan omalla asteikolla: ei arvioita-



vissa, poissuljettu, epätodennäköinen, mahdollinen, todennäköinen, varma. Useimmiten haittavaikutuksen todennäköisyys on ilmoitushetkellä ”mahdollinen”. Väärän verivalmisteen siirrosta ilmoittaessa valitaan väärän verivalmisteen siirron syy, kuten väärä veriryhmä, väärä RhD-tyyppi tai väärä verivalmiste, kuten sädetämätön tai pesemätön valmiste. Haittavaikutus arvioidaan lisäksi vaikeusasteikolla. Tapahtumatiedot kirjataan tarkasti ja kirjataan se, missä virhe tapahtui. (Haittavaikutuslomakkeet 2010.)

Ilmoitus verivalmisteen laatua ja turvallisuutta uhanneesta vakavasta vaaratilanteesta (Liite 3), ilmoitetaan verensiirtoon liittyvät vaaratilanteet. Lomakkeelle tulee täyttää terveydenhuollon yksikön yhteystiedot, vaaratilanteen tapahtumapaikka ja -aika, sekä ilmoituksen tekemisen ajankohta ja ilmoituksen tekijän tiedot. Vaaratilanne tulee kuvata tarkasti, arvioida mahdollisia ja varmoja turvallisuusriskejä sekä potilaalle tehty ja suunnitellut toimenpiteet. (Haittavaikutuslomakkeet 2010.)

Haittavaikutustapahtuman ja vaaratilanteen ilmoituksista terveydenhuollon yksikkö saa vahvistusilmoituksen Veriturvatoimistolta tutkimustulosten selvittyä. Vahvistuslomakkeelta löytyy varmistetut syyt aiheuttaneesta haittavaikutuksesta ja vaaratilanteesta. Lomakkeet vahvistuksista: ”Vahvistus verivalmisteen siirron aiheuttamasta vakavasta haittavaikutuksesta” (Liite 4) ja ”Vahvistus verivalmisteen laatua ja turvallisuutta uhanneesta vakavasta vaaratilanteesta” (Liite 5) löytyvät myös Veripalvelun Internet-sivuilta.

Octaplas® on lääkevalmiste, jolloin haittavaikutuksen johduttua Octaplas®-valmisteesta, tulee ilmoitus haittavaikutuksesta tehdä Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus, Fimealle. Fimea ylläpitää lääkkeiden haittavaikutusrekisteriä. Sairaalat voivat myös ilmoittaa Octaplasin® haittavaikutukset suoraan verikeskukseen, josta lähetetään ilmoitus edelleen myyntiluvanhaltijalle, Octopharmalle ja Fimealle. Lääkevalmisteen haittavaikutusilmoitukseen tulee ilmoittaa haittavaikutuksen oireet, diagnoosi, tapauksen selvittämiseksi tehty tutkimukset ja hoidot, mikä on epäilty lääke tai lääkitys, lääkkeen antotapa, aloittamis- ja lopettamisajankohta, käyttötarkoitus ja potilaan muu lääkitys. Lisäksi ilmoituksessa tulee selvittää haittavaikutuksen kesto, sairaalahoito, toipuminen, lääkkeen lopettaminen ja uudelleen aloittamisen vaikutukset haittaan. Tekijän tulee kirjata lääkkeen määräämiseen ja toimittamiseen osallistuneet tahot. Biologisissa valmisteissa tulee huomioida eränumero ja valmisteen kauppanimi. (Haittavaikutuksen ja vaaratilanteiden ilmoittaminen 2011; Lääkkeiden haittavaikutusten ilmoittaminen 2010.)

## 15.1 Veriturvatoimistoon ilmoitetut haittavaikutukset

Veriturvatoimisto julkaisee vuosittain veriturvaraportin, joka sisältää koko Suomen sairaanhoidolaitosten ilmoittamat verensiirroista aiheutuneet haittatapahtumat ja vaaratilanteet.

Veriturvatoiminta ei hae haattatapahtumien syyllistä, vaan tavoitteena on paikantaa verivalmisteista johtuvat haitat ja eri sairaanhoitolaitosten toimintatavoista löytyvät vaaranpaikat ja korjata ne. Veriturvaraportin tarkoituksena on lisätä henkilökunnan tietoutta haattatapahtumista sekä parantaa potilasturvallisuutta. (Veriturvaraportit 2011.)

Suomessa verensiirtoihin liittyvät turvallisuusriskit ovat vähäiset. Sairaanhoitolaitoksiin toimitettiin vuonna 2010 yhteensä yli 343 000 verivalmistetta. Vakavia haattatapahtumia ilmoitettiin 27, vääriä verensiirtoja 29 ja yhteensä verensiirtoihin liittyviä haattavaikutusreaktioita raportoitettiin veriturvatoimistoon 248 (Taulukko 4). Taulukko 4 sisältää Veripalvelussa arvioidut ja sairaaloiden verikeskuksissa tilastoidut vaikeat sekä lievät haattavaikutusreaktiot, väärät verensiirrot ja vaaratilanteet. (Veriturvaraportti 2010:1-2.)

Vakavalla verensiirron haattavaikutuksella tarkoitetaan reaktiota, joka on johtanut potilaan kuolemaan tai potilaan hengen vaarantumiseen. Vakava vaaratilanne tarkoittaa tapahtumaa, joka olisi toteutuessaan voinut aiheuttaa potilaalle vakavan haitan. Taulukossa 5 on jaoteltu vakavan verensiirtoreaktion ja vaaratilanteen määritelmät. Kaikki muut verensiirroissa aiheutuneet reaktiot luokitellaan lieviksi verensiirtoreaktioiksi. Väärällä verensiirrolla tarkoitetaan väärän veriryhmää olevan valmisteiden siirtämistä, väärän tyyppisen tai vääränlaisilta ominaisuuksilta hoitomääräysten vastaista valmisteiden siirtoa tai toiselle potilaalle tarkoitettua valmisteiden siirtoa. Toiselle potilaalle tarkoitettua valmisteiden siirtoa kutsutaan aina vaaratilanteeksi, vaikka valmiste olisi ollut veriryhmän perusteella ja muilta vaatimuksiltaan sopiva. (Veriturvaraportti 2010:1.)

Reaktio	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Akuutti hemolyyttinen reaktio	3	9	10	5	7	4
Viivästynyt hemolyyttinen reaktio	12	6	8	1	5	9
Viivästynyt serologinen reaktio	-	3	4	1	3	4
Ei-hemolyyttinen kuumereaktio	114	152	128	133	154	139
Lievä allerginen reaktio	115	65	74	42	41	38
Voimakas allerginen reaktio	13	8	10	11	4	6
Anafylaktinen reaktio	4	5	3	3	4	5
Akuutti keuhkovaurio (TRALI)	7	3	2	3	0	1
Hengenahdistus (TAD)	-	22	11	20	18	15
Verenkierron ylikuormitus (TACO)	-	7	6	1	3	6
Bakteeri-infektio	0	0	2	0	2	0
Virusinfektio	0	0	0	0	2	0
Posttransfuusiopurppura (PTP)	0	0	0	0	2	0
Muut reaktiot	28	16	12	13	26	21 a
Kaikki ilmoitetut haittavaikutusreaktiot b	296	296	270	233	271	248
Vakavat verensiirtoreaktiot	27	26	30	20	27	27 c
Väärät verensiirrot	21	23	27	32	23	29
Vaaratilanteet	8	21	25	36	36	31
Toimitetut verivalmisteet d	319 178	323 769	337 006	343 137	341 540	343 727

Taulukko 4. Verensiirtojen yhteydessä ilmenneet haittatapahtumat vuosina 2005 - 2010

a) Muut reaktiot: verenpaineen lasku (3), verenpaineen nousu (2), rintakipu (1), pahoinvointi (8), muut yksittäiset reaktiot (7)

b) Haittavaikutusreaktioista epätodennäköisiä verivalmisteiden aiheuttamia vuonna 2007 24 kpl, vuonna 2008 13 kpl, vuonna 2009 27 kpl ja vuonna 2010 20 kpl

c) Akuutti hemolyyttinen reaktio (3), viivästynyt hemolyyttinen reaktio (6), viivästynyt serologinen reaktio (1), anafylaktinen reaktio (5), voimakas allerginen reaktio (5), TAD (1), TACO (3), TRALI (1), Muu reaktio (2: HLA immunisaatio ja hetkellinen tajunnan menetys)

d) Sisältää punasolu-, 4 luovuttajan trombosyytti- ja Octaplas® -valmisteet. Erikoisvalmisteet kuten valkosolut, koosteveri ja kokoveri on jätetty tilastoista pois.  
(Veriturvaraportti 2010:2.)

Vakava verensiirtoreaktio
□ kuolemaan johtava tai ihmishengen vaarantava
□ johtaa invaliditeettiin tai työkyvyttömyyden
□ johtaa sairaalahoitoon tai sen pitkittymiseen
□ johtaa sairastumiseen tai sen jatkumiseen
Vakava vaaratilanne
□ tilanne, joka olisi voinut johtaa vakavaan verensiirtoreaktioon
Väärä verensiirto
□ siirretty väärää veriryhmää oleva valmiste
□ siirretty väärä verivalmiste
□ siirretty toiselle potilaalla tarkoitettu valmiste, vaikka se olisikin ollut veriryhmältään ja muilta vaatimuksiltaan sopiva

Taulukko 5. Vakavan verensiirtoreaktion, häiritsevän tapahtuman ja vaaratilanteen sekä väärän verensiirron määritelmät (Veriturvaraportti 2010:1.)

## 15.2 Vaaratapahtumien raportointi ja tulokset

Sosiaali- ja terveysalalla on käytössä vaaratapahtumien ilmoittamisen raportointimenetelmä eli HaiPro. Vaaratapahtumien raportointimenetelmällä on tarkoitus parantaa potilasturvallisuutta, oppia sattuneista vaaratapahtumista sekä kehittää niihin vaikuttanutta toimintaa. Raportoinnin tarkoituksena on lisäksi saada lisätietoa vaaratapahtumien syntyyn vaikuttaneista tekijöistä. Raportoinnista saatavaa tietoa voidaan hyödyntää riskien tunnistamisessa, vaaratapahtuman ehkäisyä lisäävillä toimenpiteillä sekä toimenpiteiden vaikutuksen arvioinnissa. Vaaratilanteiden ilmoittaminen perustuu vapaaehtoisuuteen, eikä niiden tarkoituksena ole rangaista tekijää. Raportteja käsitellään täysin luottamuksellisesti. HaiPro -raportointimenettelyssä käytetään erilaisia luokituksia vaaratapahtumista. Luokiteltavia vaaratapahtumia ovat muun muassa lääke- ja nestehoitoon, verensiirtoon ja varjoaineeseen, tiedonkulkuun tai tiedonhallintaan, tapaturmaan, onnettomuuteen, väkivaltaan, muuhun hoito-toimenpiteeseen, laboratorio- ja kuvantamismenelmiin, laitteeseen ja sen käyttöön, operatiiviseen ja sen toimintaan, invasiiviseen toimintaan ja aseptiikan käyttöön, ensihoidon toimintaympäristöön liittyvä sekä poikkeama sädehoidon toteutuksessa tai muu vaaratapahtuma.

(Kinnunen, Keistinen, Ruuhilehto & Ojanen 2009:12,15,18; Terveystieteiden tutkimuskeskuksen vaaratapahtumien raportointijärjestelmän käyttöönotto 2008.)

Päivi Kuisman tutkimus vaaratapahtumien ilmoituksista tietolähteenä potilasturvallisuuden kohtaamisessa tehtiin vuonna 2009, jossa tutkimuskohteena oli erikoissairaanhoidon, laitoshoidon ja vanhainkotihoito. Projektiraportissa esitellään vaaratapahtumailmoituksista erikoissairaanhoidon ja verensiirtohoitoon liittyvät tutkimuskohdat. Tutkimus oli koottu 1688 vaaratapahtumailmoituksesta, joista viidennes oli erikoissairaanhoidossa. Ilmoitukset jaettiin läheltä piti-tilanteisiin ja potilaille tapahtuneisiin vaaratapahtumiin. Erikoissairaanhoidossa yli 60 % ilmoitetusta vaaratapahtumasta oli potilaalle tapahtuneita vaaratapahtumia. Vaaratilanteita tapahtui erikoissairaanhoidossa eniten lauantaisin, vähiten maanantaisin ja tiistaisin. Erikoissairaanhoidossa ilmoitetuista vaaratapahtumista 43 % tapahtui aamuvuoron ja 29 % yövuoron aikana. Yleisin vaaratapahtuma oli lääkehoidon vaaratapahtuma, johon luokitellaan lääke- ja nestehoitoon, verensiirtoon, varjo- tai merkkiaineeseen liittyvät vaaratapahtumat. Erikoissairaanhoidossa kahdeksan kymmenestä vaaratapahtumailmoituksesta koski lääkehoidon vaaratapahtumaa. Tiedonkulusta ja -hallinnasta tehtiin toiseksi eniten vaaratapahtumailmoituksia. Yleisimmät lääkehoidon vaaratapahtumat olivat antovirhe ja jakovirhe. Antovirheistä vajaa puolet koski tilanteita, joissa lääke, neste tai verivalmiste oli jäänyt antamatta potilaalle. Erikoissairaanhoidossa yleisin lääkehoitoon liittynyt vaaratapahtuma liittyi kirjaamiseen. Vaaratapahtumien seurauksena potilaalle aiheutuneista haitoista 56 % oli lieviä haittoja, 1 % vakavia haittoja ja 26 % vaaratapahtumista ei seurannut potilaalle lainkaan haittaa. Läheltä piti-tilanteissa 75 % ei aiheuttanut potilaalle haittaa ollenkaan ja 23 % tapauksissa potilaalle aiheutui lievä haitta. Läheltä piti-tilanteiden kirjauksissa, otettiin huomioon se, millaista haittaa tapahtuma olisi toteutuessaan aiheuttanut potilaalle. (Kuisma 2011.)

Tapahtumien syntyyn myötävaikuttavista tekijöistä noin 20 % johtui kommunikoinnista ja tiedonkulusta. Tästä kolmasosa johtui puutteellisesta tai epäselvästä kirjallisesta kommunikoinnista ja noin 15 % johtui puutteellisesta tai epäselvästä suullisesta kommunikoinnista. Työympäristön vaikutus vaaratapahtumien synnyssä oli noin 25 %, johon kuului henkilökunnan määrä ja laatu, työn kuormittavuus, vuorokäytännöt, ja aikapaine, tietojärjestelmät ja niiden toimivuus sekä fyysinen ympäristö. Koulutus, perehdytys ja osaaminen, etenkin tietojen ja taitojen puute aiheutti 13 % vaaratapahtumien synnystä. Toimintavoissa kuten työmenetelmistä 9 % katsottiin aiheuttavan vaaratapahtumia. Laitteiden toimimattomuus oli syynä 2 % vaaratapahtumista. Lääkkeet, potilaat, läheiset sekä organisaatio ja johto vaikuttivat vain 1 % vaaratapahtumissa. Suurimmassa osassa vaaratapahtumien ilmoituksissa ei ollut määritelty lainkaan vaaratapahtuman synnille myötävaikuttanutta tekijää. (Kuisma 2011.)

## 16 Verensiirtoa koskeva lainsäädäntö ja EU direktiivi

Suomen laissa on määritelty veripalvelulaki (Liite 6) sekä veripalvelu asetus. Veripalvelulaissa määritetään tarkasti lait veripalvelulaitoksen toiminnasta. Veripalvelulain 2. luvussa on momentti, jonka mukaan yksiköiden, jotka toteuttavat veren- tai sen eri osien siirtoa, tulee ilmoittaa veripalvelukeskukselle vakavista haittavaikutuksista tai muista vaaratilanteista verensiirron yhteydessä. Näistä vaaratilanteista, joita yksikön tietoon on tullut, tehdään luettelointia. Ne verivalmisteet, joista on tehty ilmoitus, tulee poistaa jakelusta veripalvelulaitoksessa. (Veripalvelulaki 197/2005.)

Potilasta on hoidettava siten, että hän itse ymmärtää hoidon tarkoituksen ja on tietoinen hoitomahdollisuuksista. Potilaalla on oikeus kieltäytyä hoidosta, jolloin häntä tulee hoitaa yhteisymmärryksessä muuten lääketieteellisesti hyväksyttävällä toimella. Kaikilla potilailla on oikeus saada hyvää hoitoa. Potilaan vakaumus, yksityisyys, kulttuuri ja yksilöllisyys on otettava huomioon ja niitä tulee kunnioittaa. Potilaan tulee saada tietoa omasta terveydellisestä tilastaan sekä muista hänen hoitoonsa vaikuttavista asioista. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992.)

Euroopan parlamentti on asettanut direktiivin koskien ihmiskudosten ja -solujen luovuttamista, testausta, hankintaa, käsittelyä, säilömistä, säilytystä ja jakelua koskevat turvallisuus- ja laatuvaatimukset. Direktiivin tarkoituksena on minimoida siirrännäisiin liittyvät tulehdusriskit korkeilla laatu- ja turvallisuus vaatimuksilla. Direktiivin mukaan kudosten ja solujen luovutus, johon kuuluvat veri ja sen komponentit, on säilytettävä vapaaehtoisena. (Guidelines for the Blood Transfusion Services in the United Kingdom 2005:11; Ihmiskudosten ja -solujen laatuvaatimukset 2010.) Suomessa tuli elokuussa 2010 voimaan lakimuutos elinluovutuksesta, jonka mukaan ilman erillistä kieltoa elimiä, kudoksia ja soluja saa irrottaa vainajasta toisen ihmisen hoitoa varten (Laki ihmisen elimien, kudoksien ja solujen lääketieteellisestä käytöstä annetun lain muuttamisesta 653/2010).

Direktiivin täytäntöönpanon vastaamisesta jäsenvaltioiden on nimettävä toimivaltaiset viranomaiset. Direktiivin mukaan, jäsenvaltioiden on turvattava jäljitettävyyys luovuttajan ja vastaanottajan välillä vähintään 30 vuotta. Direktiivi velvoittaa jäsenvaltioita käyttämään järjestelmää, johon tiedot kudosten ja solujen luovuttamisesta sekä edelleen käyttämisestä liittyvistä vaaratilanteista kirjataan. Direktiivin mukaan, luovuttajalta sekä vastaanottajalta on saatava suostumus kudosten ja solujen luovutukseen sekä keräämiseen. Direktiivin mukaan, vastaanottajan ja luovuttajan henkilöllisyys on pidettävä salattuna. Direktiivi pantiin täytäntöön huhtikuussa 2006. (Guidelines for the Blood Transfusion Services in the United Kingdom 2005:11; Ihmiskudosten ja -solujen laatuvaatimukset 2010.)

## 16.1 Verensiirrosta kieltäytyvä aikuinen potilas

Potilaalla on oikeus kieltäytyä verensiirrosta. Useimmiten verensiirrosta kieltäytyvät potilaat perustelevat valintaansa uskonnollisen vakaumuksen takia tai kokevat sen olevan vaarallista. Verensiirtoon tarvitaan potilaan suostumus. Mielenterveyslain ja päihdehuoltolain mukaan, voidaan potilaalle antaa verensiirtoa ilman potilaan suostumusta tietyissä tapauksissa. Potilaalle tulee kertoa selkeästi hänen sen hetkinen terveydentila ja verensiirrosta kieltäytymisen vaikutuksesta terveydentilaan. Potilaalle kerrotaan verensiirron ja muiden korvaavien hoito-toimenpiteiden vaikutuksesta potilaalle. Verenvuodon korvaamisena käytetään verensiirron tilalla esimerkiksi infuusioliuoksen antoa. Jos verensiirrosta selkeästi kieltäytyvä potilas menehtyy, ei hoidossa ole syylistytty laiminlyönteihin. Verensiirrosta kieltäytyvän potilaan kohdalla on tärkeää tarkka kirjaaminen. Kun potilas tarvitsee välitöntä verensiirtoa, tajuttoman potilaan kohdalla tulee selvittää se, mikä vastaa parhaiten potilaan hoitotahtoa. Jos potilas ei kykene ilmaisemaan tahtoaan kehitysvammaisuuden, mielenterveydentilan tai tajuttomuuden takia, on läheisiä kuultava potilaan mahdollisesta hoitotahdosta. Potilaan tahto pystytään myös selvittämään, jos potilas on tehnyt aikaisemmin ”hoitotahdon”. Jehovan todistajilla on verensiirtokortti, josta selviää potilaan hoitotahto. Hoitotahto tarkoittaa potilaan tekemää tahdonilmaisua hoitonsa suhteen. Potilasta hoidetaan kuitenkin hänen edun mukaisesti, jos potilaan tahtoa ei pystytä selvittämään. Mielenterveydenhäiriöstä kärsivä potilas, joka tarvitsee henkeä tai terveyttä uhkaavassa tilanteessa verensiirtoa, eikä ole kykenevä itse päättämään hoidostaan tai vastustaa annettavaa hoitoa, voi hoitava lääkäri päättää mielenterveyslain perusteella antaa tarvittavaa hoitoa ja päättää mahdollisista lyhytaikaisista rajoitustoimenpiteistä. (Vuorensola 2010:349; Sundman 2010:755; Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992; Mielenterveyslaki 1116/1990.)

Päihdehuoltolain mukaan, sairaalan tai terveyskeskuksen vastaava lääkäri voi määrätä toisen lääkärin lääkärinlausunnon perusteella potilaan hoitoon korkeintaan viideksi vuorokaudeksi. Tämä edellyttää, että potilaalle päihdehuollon vapaaehtoisuuteen tarkoitetut palvelut eivät riitä ja potilaalle ilman päihteidenkäytön keskeyttämistä ja asian mukaista hoitoa on kehittymässä tai on jo kehittynyt vakava, akuuttia hoitoa vaativa vamma tai sairaus. (Päihdehuoltolaki 41/1986.)

## 16.2 Verensiirrosta kieltäytyvä alaikäinen potilas

Alaikäisen potilaan mielipide verensiirrosta ja hoidosta selvitetään, jos hänen kehitystaso ja ikänsä sen sallii. Alaikäistä potilasta tulee hoitaa yhteisymmärryksessä hänen kanssaan, jos hän on kyvykäs päättämään omasta hoidostaan. Alaikäinen potilas voi kieltäytyä verensiirrosta, silloin kun terveydenhuollon ammattilaiset ovat arvioineet potilaan päätöksentekokyvykkyden hyväksi. Jos alaikäinen potilas todetaan kyvykkääksi päättämään omasta hoidostaan,

voi hän kieltää myös tietojen antamisen vanhemmilleen tai muulle lailliselle edustajalleen. Jos alaikäinen potilas arvioidaan kyvyttömäksi päättämään hoidostaan, pitää häntä hoitaa yhteistyössä vanhempien tai muun laillisen edustajan kanssa. Alaikäisen potilaan vanhemmilla tai muulla laillisella edustajalla ei kuitenkaan ole oikeutta kieltää antamasta hoitoa henkeä tai terveyttä uhkaavassa vaaratilanteessa. Verensiirto voi toimia henkeä tai vakavaa terveyttä uhkaavan tapahtuman hoitona, eli alaikäisen potilaan laillisella edustajalla ei ole oikeutta kieltää antamasta verensiirtoa näissä tapauksissa. Jos alaikäisen potilaan henki tai terveys on vaarantunut ja hän ei kykene itse päättämään hoidosta voi terveydenhuollon ammattilainen päättää verensiirron annosta. Päätökseen johtaneet syyt tulee kirjata tarkasti potilasasiakirjoihin. (Vuorensola 2010:349; Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992.)

## 17 Terveydenhuollon ammattihenkilöstön kouluttaminen

Sosiaali- ja terveysministeriö on laatinut asetuksen, joka koskee terveydenhuollon henkilöstön täydennyskoulutusta. Asetus koskee koulutuksen sisältöä, laatua, määrää, järjestämistä, seuranta- ja arviointia. Koulutus perustuu väestön terveystarpeisiin, muuttuviin hoitokäytäntöihin ja koulutustarpeiden arviointiin. Täydennyskoulutus perustuu terveydenhuollon toimintayksikössä tehtyyn koulutussuunnitelmaan. Koulutuksen määrä riippuu peruskoulutuksen pituudesta, toimenkuvasta ja sen muuttumisesta, työn vaativuudesta ja ammatillisista kehittämistarpeista. (Terveydenhuollon täydennyskoulutus 2003.)

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä määrittää asetuksen edistää potilasturvallisuutta ja terveydenhuollon palvelujen laatua. Laki varmistaa, että terveydenhuollon ammattihenkilöllä on riittävä koulutus, ammatillinen pätevyys sekä ammatin edellyttämät valmiudet. (Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 1994/559.) Terveydenhuollon ammattihenkilöiden täydennyskoulutusvelvollisuudesta säädetään myös ammatinharjoittamislaisissa. Lain mukaan ammatihenkilö on velvollinen ylläpitämään ja kehittämään ammatitaitoaan. Ammatinharjoittamislain mukaan terveydenhuollon ammattihenkilöiden tulee perehtyä ammatitoimintaa koskeviin määräyksiin sekä säännöksiin. Työnantajan tulee mahdollistaa työntekijän edellytykset osallistua koulutukseen. (Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön osaamisvaatimukset terveydenhuollossa 2001.)

Potilasturvallisuuteen vaikuttaa henkilöstön tiedot, taidot ja osaaminen. Potilasturvallisuutta lisätään tarkistamalla ammattipätevyys rekrytoinnin yhteydessä, riittävällä perehdytyksellä, sekä täydennyskoulutuksilla ja työntekijän osaamisen arvioinnilla. (Potilasturvallisuusopas potilasturvallisuuslainsäädännön ja -strategian toimeenpanon tueksi. 2011:16.)



## 18 Verensiirron ja komponenttiterapian suositeltavat käytänteet

Hoitotyön suositusten laatimisessa käytetään näyttöön perustuvaa tietoa. Näyttöön perustuva tieto koostuu tieteellisesti havaitusta tutkimusnäytöstä, kokemuksiin perustuvasta näytöstä sekä hyväksi havaitusta toimintanäytöstä. Suositusten tavoitteena on kehittää näyttöön perustuvaa ja korkeatasoista hoitotyötä. Suositeltavat käytänteet edistävät hoitotyön toiminnan suunnitelmallisuutta ja vähentävät hoitoon sopimattomien ja turhien toimenpiteiden käyttöä. Suositeltavien käytänteiden laadinta perustuu ongelmien ja esiin tulevien kysymysten ratkaisujen löytämiseen. Ratkaisuvaihtoehtoja arvioidaan tutkitun tiedon ja kokemusnäyttöön perustuvien tilanteiden avulla. Kokemusperäinen tieto on asiantuntijoiden henkilökohtaisen kokemuksen perusteella syntynyttä tietoa. Suositeltavien käytänteiden tutkittua tietoa verrataan hyväksi havaittuihin kokemuksellisiin, käytännön hoitotyössä perustuviin näyttöihin. Suositeltavien käytänteiden toimivuus ja hyödyllisyys tulisi pystyä todistamaan käytännön hoitotyössä. Näyttöön perustuva toiminta on yleisesti parhaaksi arvioitua ajantasaista tietoa, jota käytetään terveyttä koskevassa päätöksenteossa ja hoitotyössä. Jokaisella sairaanhoitajalla tulee olla tutkittua tietoa helposti saatavilla, ymmärrettävässä muodossa sekä valmiudet toteuttaa näyttöön perustavaa toimintaa. (Lauri 2003:40-41; Mäkipää & Hahtela. 2011:35,37.)

Näyttöön perustuvan toiminnan tulee vastata hoidon tarvetta hyödyntäen hyväksi havaittuja menetelmiä ja hoitoon liittyviä toimintatapoja. Potilaiden hoito yhtenäistyy näyttöön perustuvan toiminnan myötä sekä lisää hoidon vaikuttavuutta ja tehokkuutta, lisäksi henkilökunnan osaaminen kehittyy. (Johtamisella vaikuttavuutta ja vetovoimaa hoitotyöhön 2009:53.)

Suosittelvat käytänteet verensiirtoon ja komponenttiterapiaan perustuvat turvallisen ja laadukkaan verensiirron toteutukseen ennen verensiirtoa, sen aikana ja jälkeen, haittavaikutusten ehkäisyyn ja toimenpiteisiin haittavaikutusten ilmentyessä. Suositeltavat käytänteet sisältävät myös verensiirron onnistumista edellyttävät asiat, kuten verensiirron toteuttajan osaamisen varmistaminen, lääkärin määräys, verivalmisteiden säilytys ja käyttöönotto, potilasohjaus ja kirjaaminen. Suositeltavat käytänteet ovat laadittu näyttöön perustuvan projektiraportin teoriaosuuden pohjalta, jotka ovat projektiraportin työryhmän mukaan tärkeitä ja oleellisia ohjeita turvallisen ja laadukkaan verensiirron ja komponenttiterapian toteuttamiseksi.

### 18.1 Suositeltava käytänte: Verensiirron toteuttaja ja osaamisen varmistaminen

Verensiirron toteuttamista ja niihin liittyviä toimenpiteitä saa toteuttaa vain lääkehoidon peruskoulutuksen omaava laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö. Ammattihenkilö tarvitsee toteuttamiseen lisäkoulutusta, osaamisen varmistamista ja kirjallisen lääkärin myöntämän luvan. (Läkehoidon toteuttaminen - henkilöstön vastuut, velvollisuudet ja työn-

jako 2011.) Ammattihenkilön tulee osoittaa luvan edellyttämät tiedot ja taidot viiden vuoden välein. Suonensisäinen lääke- ja nestehoito sekä verensiirtohoito toteuttaminen on vaativaa, minkä takia lääkehoitoon osallistuminen ja toteuttaminen vaativat aina erikoisosaamista ja sen varmistamista. (Viinikka 2011.) Lääke- ja nestehoittoa sekä verensiirtohoitoa toteuttava ammattihenkilön tulee osata arvioida potilaan vointia ennen ja jälkeen lääkkeen - ja verituotteen annon, ymmärtää lääkkeen, nestehoidon ja verensiirron antamisen perusteet sekä hallita erilaiset lääkkeenantotavat (Ritmala-Castrén 2006).

## 18.2 Suositeltava käytäntö: Lääkärin määräys

Lääkäri määrää aina verensiirron. Verensiirron toteutuksessa tulee tarkistaa, että lääkärin määräys on voimassaoleva ja se tulee löytyä potilaan asiakirjoista. Lääkärin määräys tulee sisältää tiedot annettavasta verivalmisteesta, sen määrästä, mahdollisesta valmisteen lämmityksestä ja siirtonopeudesta. Lääkäri määrää myös ohjeet potilaan voinnin tarkkailusta. Ennen verensiirron aloitusta tulee tarkistaa, että verivalmisteet ovat lääkärinmääräyksen mukaisia ja määräys on ajan tasalla, jolloin voidaan välttää tarpeettomien verensiirtojen anto. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:51-52; Ritmala-Castrén 2006.) Lääkärin määräys perustuu siihen, että lääke- ja verensiirtohoito on määrätty oikein perusteiden huomioiden potilaan terveydentila, sairaudet, aikaisemmat lääkitykset ja mahdolliset allergiat. Lääkärin määräyksen tulee perustua lääkärin itse tekemiin arvioihin tai muilla keinoilla tutkittuihin tietoihin potilaan tilasta ja lääke- ja verensiirtohoitoon tarpeesta. (Turvallinen lääkehoito:36.) Lääkäri on vastuussa verensiirron määräyksestä ja siten verensiirron kokonaisuudesta. Määräyksen tulee olla selkeä ja tarpeenmukainen. Terveystieteiden ammattihenkilöt ovat velvollisia toteuttamaan lääke- ja verensiirtohoitoa lääkärin määräyksen mukaan ja ovat vastuussa omasta toiminnastaan. (Ritmala-Castrén 2006; Turvallinen lääkehoito 2006:36.)

## 18.3 Suositeltava käytäntö: Verivalmisteiden säilytys ja käyttöönotto

Oikea säilytys lisää verivalmisteen turvallisuutta ja laatua. Verivalmisteiden alhaiseen infektioriskiin vaikuttaa oikea säilytys ja se, että säilytystä on kehitetty. Punasolut säilytetään +2-+6°C lämpötilassa. Punasolut säilyvät enintään 35 vuorokautta niiden keräämisestä. Punasoluvalmisteen ollessa yli tunnin huoneenlämmössä niitä ei voi enää palauttaa takaisin jääkaappiin. Verensiirrossa ei ole aikarajoitusta, mutta punasoluvalmiste täytyy siirtää kuuden tunnin kuluessa huoneenlämpöön otosta. Punasolut jäätyvät alle -0,5°C ja tällöin ne hemolysoituvat. (Larmila ym. 2010:299; Verivalmisteiden käytön opas 2009:54,73.)

Trombosyytit säilytetään +20-+24°C lämpötilassa ja ne säilyvät 24 tuntia ilman tasoravistelijaa. Tasoravistelijan kanssa valmiste säilyy 5 päivää verenluovutuksesta. Trombosyyttejä ei saa säilyttää päällekkäin, koska kaasujen vaihtuminen estyy, mikä vaikuttaa valmisteen käyt-

tökelpoisuuteen. Trombosyytit siirretään potilaalle huoneenlämpöisenä. (Larmila ym. 2010:299; Verivalmisteiden käytön opas 2009:54.)

Octaplasia® säilytetään pakastettuna ja sulatetaan ohjeiden mukaan. Sulatettua Octaplasia® ei saa jäädyttää uudelleen. (Veripalvelun jääplasma korvautuu Octaplas®-jääplasmalla: ohjeet hoitoyksiköille 2007.) Sulattamisen jälkeen Octaplas® voidaan säilyttää 8 tuntia +4 °C:ssa tai 4 tuntia +20- +20 °C huoneenlämmössä ennen käyttöä. Octaplas® lämmitetään ennen siirtoa noin +37-asteiseksi. Valmisteen ravistamista tulee välttää käsittelyn ajan. (Pharmacia Fennica 2010:2158.)

#### 18.4 Suositeltava käytäntö: Ennen verensiirtoa potilaasta tehtävät tutkimukset

Ennen verensiirron toteutusta potilaasta otetaan veren sopivuuskoe, veriryhmämääritys, punasoluvasta-aineiden seulonta sekä tarvittaessa punasoluvasta-aine tunnistus. Veriryhmämäärityksessä tutkitaan potilaan veriryhmä (A, B, AB ja O) ja mahdolliset rhesustekijät (RhD+, RhD-). Verivalmisteet pyritään siirtämään potilaalle potilaan ABO- ja RhD -veriryhmän mukaisesti. Punasolujen siirroissa RhD positiivisen valmisteen anto RhD negatiiviselle potilaalle voi aiheuttaa anti-D-vasta-aineiden muodostuksen. Trombosyyttien siirroissa väärän veriryhmän anto voi heikentää siirtovastetta. Octaplasin® siirroissa RhD-tekijää ei tarvitse huomioida, koska valmisteessa ei ole punasoluja. Väärä veriryhmä Octaplasin® siirroissa voi aiheuttaa potilaalle hemolyyysiä. Sopivuuskokeen tarkoituksena on tutkia onko potilaalla vasta-aineita siirrettävää punasoluyksikköä kohtaan. Jos vasta-aineita ilmenee, tehdään punasoluvasta-aine tunnistus. Sopivuuskoe ja veriryhmämääritys tulee tehdä eri aikaan ja eri näytteenottajan toimesta. Potilas tulee tunnistaa tarkasti ennen jokaista näytteenottoa, koska tunnistusvirhe voi aiheuttaa virheelliset tutkimustulokset ja siten johtaa väärään verensiirtoon ja aiheuttaa vakavan haittavaikutuksen. Ennen verensiirron aloittamista potilaasta tulee mitata verenpaine, pulssi ja lämpö, jotta mahdolliset haittavaikutusoireet voidaan todeta verensiirron alkaessa. Mittaukset tulee kirjata tarkasti potilaskertomukseen. (Sopivuuskoe, verestä 2010; Veriryhmä, ABO ja Rh, punasoluista 2010; Verivalmisteiden käytön opas 2009:16,38,47,53; Veriryhmävasta-aineet, seulonta, plasmasta 2011; Verensiirto-opas 2006:40.)

#### 18.5 Suositeltava käytäntö: Oikea verivalmiste oikealle potilaalle

Verivalmiste tarkastetaan silmämääräisesti, verivalmiste tulee olla ulkoisesti ehjä ja puhdas. Verivalmisteessä ei saa olla hyytymiä ja väri ei saa olla poikkeava. Valmisteen pussissa tulee olla etiketti, voimassaolopäivämäärä, verituotteen saajan henkilötunnus sekä sama tunnusnumero kuin verivalmisteen rahtikaavakkeessa. Verivalmisteen oikea kuljetus ja säilytys varmistetaan. Verivalmisteen tulee olla lääkärin määräyksen mukainen. Valmisteessa tulee lukea potilaan henkilötiedot ja veriryhmän tulee täsmätä potilaan tietojen kanssa. Punasolusiirrois-

sa tulee näkyä valmisteen sopivuus potilaalle, jolloin valmisteen luovutusnumero täsmää sopivuustutkimuksen vastauksen kanssa. (Vuorensola 2010:346; Verivalmisteiden käytön opas 2009:53.) Kaksi sairaanhoitajaa tarkistaa, että oikea verivalmiste annetaan oikealle potilaalle. Tämä vahvistetaan molempien nimikirjoituksella verituotteen tarkastuslomakkeelle. Kaksistarkistus lisää verensiirron toteuttamisen turvallisuutta ja estää väärin verivalmisteiden antoa. (Vuorensola 2007:315; Ritmala- Castrén 2006.)

Potilaan henkilöllisyys tulee tarkastaa ennen jokaista verensiirtoa. Potilaan henkilöllisyys tunnustetaan siten, että potilas kertoo ensin nimensä ja henkilötunnuksensa, jonka jälkeen hoitohenkilökunta tarkistaa, joko henkilöllisyyspaperit tai rannekkeen. Henkilötietoja verrataan verivalmisteen tietoihin, jolla varmistetaan oikean verivalmisteen anto oikealle potilaalle. Verensiirrosta yleisin johtuva haittavaikutus johtuu virheellisestä potilaan tunnistamisesta eli väärästä verensiirrosta. (Vuorensola 2007:315; Verivalmisteiden käytön opas 2009:53, Matinlauri 2004:870; Veriturvaraportti 2010:1-2.)

#### 18.6 Suositeltava käytäntö: Verivalmisteen käyttökuntoon saattaminen

Potilaalla tulee olla toimiva suoniyste. Kaikkien verivalmisteiden siirroissa käytetään infuusioletkua, jossa on 150-200µm suodatin. Tippakammio tulee täyttää yli puolen välin, jolloin suodattimen yläosaan tippuvat veritipat eivät vaurioidu, tällöin pystytään myös tipat helposti laskemaan. Kun potilaalle siirretään eri verivalmisteita saman siirtolaitteen kautta, suositeltavaa olisi siirtää trombosyytit ennen punasoluja. Jos siirtoletkustossa on punasoluja, trombosyytit kulkevat letkuston läpi huonosti. Jos trombosyytit siirretään punasolujen jälkeen, tulee käyttää eri siirtolaitetta. Useita verivalmisteita siirrettäessä saman siirtolaitteen kautta, verivalmisteet tulee tiputtaa keskeytyksettä. Verivalmisteen käyttökuntoon saattamisessa tulee lääkärinmääräys ymmärtää, noudattaa verivalmisteen käyttöön liittyviä ohjeita ja huolehtia verivalmisteen annosta siten, että potilas saa oikean annoksen oikeana aikana ja oikealla annostelutekniikalla. Verivalmisteen käyttökuntoon saattamisessa on huomioitava aseptinen työtap. Hoitohenkilökunnan verivalmisteiden asianmukainen käsittely ja säilytys vähentävät infektioiden riskiä. Infektio- ja kontaminaatoriskin minimoimiseksi siirtolaitteisto tulee vaihtaa kuuden tunnin välein. Ennen verensiirtoa tulee vielä tarkistaa, ettei potilaan tilassa ole tapahtunut muutoksia, jotka vaikuttaisivat verensiirron toteutukseen. (Vuorensola 2010:347; Verensiirto-opas 2006:95 Verivalmisteiden käytön opas 2009:49-52,84; Turvallinen lääkehoito 2006:37,56.)

#### 18.7 Suositeltava käytäntö: Biologinen esikoe

Vakavien haittavaikutusten estämiseksi, jokaisen verensiirron alussa suoritetaan biologinen esikoe, joka tarkoittaa, että verivalmisteen tiputtaminen aloitetaan hitaana infuusiona (10 - 15 gtt/min) 10 minuutin ajan. Biologisen esikokeen aikana potilaan tilaa seurataan erityisen

huolellisesti, koska potilas voi saada vakavan anafylaktisen tai hemolyyttisen reaktion tai muun vakavan haittavaikutuksen. Anafylaktinen reaktio huomataan usein heti verensiirron aloitettua. Hemolyyttinen reaktio alkaa usein 10 - 15 minuutin kuluessa verensiirron aloituksesta. Biologisen esikokeen tarkoituksena on huomata potilaassa tapahtuvat välittömät verensiirron haittavaikutukset sekä väärän verituotteen antaminen. Jos epäillään verensiirrosta tapahtuvaa haittavaikutusta, siirto tulee keskeyttää välittömästi. Biologista esikoetta ei tehdä massiivisissa verensiirroissa, pienille lapsille tai leikkauspotilaille. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:52; Verensiirto-opas 2006:40.)

#### 18.8 Suositeltava käytäntö: Potilaan ohjaus

Potilaalle informoidaan verensiirron tarpeellisuudesta ja kestosta, jos kesto on tiedossa. Potilasta kehoitetaan kertomaan hoitajalle mahdollisista verensiirron aikana ilmenevistä epämiellyttävistä tuntemuksista. Potilaalle tulee kertoa mahdollisista verensiirron aiheuttamista poikkeamista ja haitoista. Potilaalle annetaan ajantasaista tietoa potilaan hoitoa koskevista asioista. Ajantasainen tieto potilaan tilasta lisää potilastyytyvääsyyttä. (Turvallinen lääkehoito 2006:59; Salminen-Tuomaala ym. 2010:21,25.) Terveystieteiden ammattihenkilön velvollisuus on antaa potilaille ohjausta, määräytyy osin lakien, asetusten ja eettisten periaatteiden mukaan. Ohjauksen kokonaisvaltaisena tavoitteena on edistää potilaan hyvinvointia. Potilasohjauksessa korostuu potilaiden yksilölliset tarpeet ja ohjauksen tarkoituksena on vähentää potilaan ja omaisten epätietoisuutta, epävarmuutta ja turvattomuutta. Potilaan ja omaisten selviytymisen kannalta oleellista on saada tietoa sairaudesta, toimenpiteistä, tutkimuksista ja hoidosta. Potilasohjauksen tulee olla jatkuvaa toteutuksen-, tarpeen määrittelyn ja suunnittelun arviointia. (Lipponen ym. 2006:6-7,10-11.) Potilasohjauksella on suuri merkitys potilaan valmiuksiin hoitaa itseään sekä motivoimiseen oman sairauden hoidossa ja oireiden pahentamisen minimoimisessa. Ohjaus vaikuttaa potilaan sitoutumiseen ja siihen, että hoitotuloksia voidaan saada aikaan. Ohjauksen toimivuuteen vaikuttaa se, milloin ja miten ohjaus annetaan ja onko potilas vastaanottavainen annettua ohjausta kohtaan. (Potilaan ohjaus 2009.)

#### 18.9 Suositeltava käytäntö: Potilaan seuranta verensiirron aikana ja sen jälkeen

Verensiirron aikana seurataan potilaan hengitystä, hengitysfrekvenssiä ja mahdollista hengenahdistusta. Potilaasta tarkkaillaan lisäksi ihon väriä, lämpöä ja urtikariaa sekä vilunväriä, rintakipua ja pahoinvointia. Potilaalta mitataan verensiirron aikana verenpainetta, sykettä, diureesia, lämpöä sekä otetaan EKG tarvittaessa. Verensiirron jälkeen potilaalta mitataan pulssi, verenpaine sekä lämpö. Mittaustulosten muutokset ennen verensiirtoa mitattuihin arvoihin voivat olla merkki verivalmisteen aiheuttamasta haittavaikutuksesta. Potilasta tulee seurata 1-2 tuntia verensiirron jälkeen, jotta verensiirron myöhäiset haittavaikutukset voidaan havaita. (Vuorensola 2010:347; Verivalmisteiden käytön opas 2009:54).

#### 18.10 Suositeltava käytäntö: Kirjaaminen

Kirjaaminen on tärkeä osa hoitotyötä. Hyvällä ja selkeällä kirjaamisella hoitohenkilökunta kuittaa hoitotoiminnot tehdyiksi ja päinvastoin kirjaamatta jättäminen voidaan katsoa tekemättä jättämiseksi. Epäselvä kirjaaminen voi johtaa virhetulkintoihin ja vaikuttaa siten potilaan hoitoon huomattavasti. (Haho 2009:38-39.) Lääke- ja verensiirtohoitoon liittyvistä vaaratapahtumien synnystä 20 % johtui tutkimuksen mukaan kommunikoinnista ja tiedonkulusta, jossa kolmasosa johtui kirjallisesta kommunikoinnista. Kirjaamisen merkitys hoitotyössä korostuu, jottei haittatapahtumia kirjauksen vuoksi pääsisi syntymään. (Kuisma 2011.)

Ennen jokaista verensiirtoa, potilaan pulssi, verenpaine ja lämpö kirjataan potilasasiakirjoihin. Asiakirjoissa tulee olla merkintä voimassaolevasta lääkärin määräyksestä. Verensiirron aikana arvioidaan verensiirron vaikutusta potilaaseen ja arviot tulee kirjata huolellisesti asiakirjoihin. Huolellinen kirjaaminen turvaa verivalmisteiden ja verensiirron jäljitettävyyden. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:53; Turvallinen lääkehoito 2006:60-61.) Ajantasaiset potilasasiakirjat edistävät hoidon jatkuvuutta ja turvallisuutta ja ovat juridisia dokumentteja potilaan hoidosta. Riittävä ja hyvä kirjaaminen edesauttavat huomaamaan potilaan voinnissa tapahtuvat muutokset. (Rantalainen 2009b.) Verensiirroissa kirjaaminen alkaa ennen verensiirron aloittamista ja jatkuu aina potilaan verensiirron jälkeiseen seurantaan asti. Verensiirron aikana kirjaaminen tehdään verensiirtolomakkeelle. Verensiirtolomakkeessa tulee lukea potilaan nimi, sosiaaliturvatunnus ja potilaan veriryhmä. Verensiirtolomakkeelle tulee aina kirjata jokaisen potilaaseen siirretyn verivalmisteen aloitus- ja päättymisaika. Verensiirtolomakkeelle laitetaan verivalmisteen tunnistetarra ja kirjataan mahdollisten oireiden havainnot sekä siirron suorittajan nimi. (Iivanainen ym. 2008:101.)

#### 18.11 Suositeltava käytäntö: Toimenpiteet epäiltäessä haittavaikutusta

Jokainen verivalmiste on yksilöllinen biologinen valmiste, jolloin mahdollisiin haittavaikutuksiin tulee aina varautua. Epäiltäessä verensiirron aiheuttamaa haittavaikutusta tulee verensiirto keskeyttää välittömästi. Verensiirron keskeytyksen jälkeen tarkistetaan potilaan henkilöllisyys ja annetun valmisteen oikeellisuus, jolloin pystytään myös estämään mahdollisesti ristiin vaihtunut verivalmiste. (Ebeling 2011:524; Verivalmisteiden käytön opas 2009:63.) Potilaalta otetaan verensiirtokomplikaationäytteet (B-Xkompl) välittömästi, kun epäillään vakavaa haittavaikutusta. Lievien haittavaikutusten oireiden syitä ei tunneta, tämän takia komplikaationäytteitä ei tarvitse ottaa. Epäiltäessä bakteerikontaminaatiota tulee potilaasta ottaa veriviljely. (Haittavaikutusnäytteet - säilyttäminen ja lähettäminen 2010; Verensiirtokomplikaatio tutkimus verestä 2010.) Verivalmiste ja siihen käytetty siirtolaitteisto säilytetään jääkaapissa myöhempiä tutkimuksia varten. Verensiirtolaitteisto tulee irrottaa kanyylista ja kanyyli jätetään potilaaseen. Siirtoletkunkpää suljetaan ja veriyksikkö siirtolaitteineen toimit-

taan verikeskukseen. (Verivalmisteiden käytön opas 2009:63.) Vakavan haittavaikutuksen hoidona potilaalle annetaan hydrokortisonia suonensisäisesti. Potilaalle tulee aloittaa riittävä nestehoito laskimonsisäisesti, yleistilan ja virtsan erityksen seuranta. Haittavaikutuksen tyyppistä ja vaikeusasteesta riippuen annetaan oireen mukainen hoito. (Ebeling 2011:524.) Potilasta tulee seurata koko ajan vakavan haittavaikutuksen ilmettyä ja hoitavaan lääkäriin tulee ottaa yhteys (Larmila ym. 2010:306).

#### 18.12 Suositeltava käytäntö: Haittavaikutusten ja vaaratilanteiden ilmoittaminen

Veripalvelulain ja Sosiaali- ja terveysministeriön veripalveluasetuksen mukaan kaikki veren tai sen osiin liittyvät haitat ja verivalmisteiden aiheuttamat vakavat haittavaikutukset täytyy ilmoittaa Veriturvatoimistoon. Lievistä haittavaikutuksista ja vaaratilanteista tehdään ilmoitus sairaalan omaan verikeskukseen. Haittavaikutusten raportoinnilla pyritään kehittämään veriturvatoimintaa, löytämään haittojen syntyjen syitä ja korjaamaan puutoksia. Haittavaikutus ja vaaratilanteiden ilmoituslomakkeet löytyvät Veripalvelun Internet-sivulta. (Haittavaikutuksen ja vaaratilanteiden ilmoittaminen 2011.) Haittavaikutuksen johduttua Octoplas®-valmisteesta tulee ilmoitus tehdä Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus, Fimealle (Lääkkeiden haittavaikutuksien ilmoittaminen 2010). Vaaratapahtumista suositellaan tekemään ilmoitus vaaratapahtumien raportointimenetelmään HaiPro:n. Raportoinnin tarkoituksena on saada lisätietoa vaaratapahtumien syntyyn vaikuttaneista tekijöistä. Raportoinnista saatavaa tietoa voidaan hyödyntää riskien tunnistamisessa, vaaratapahtuman ehkäisyä lisäävillä toimenpiteillä sekä toimenpiteiden vaikutuksen arvioinnissa. (Terveystieteiden tutkimuskeskuksen vaaratapahtumien raportointijärjestelmän käyttöönotto 2008).

#### 19 Projektin arviointi

Projekti aloitettiin lokakuussa 2010. Projekti on edennyt aikataulun mukaisesti. Suunnitelmaseminaarin jälkeen projektin työstäminen käynnistyi laajemmalla tiedonhankinnalla ja projektiraportin työstämisellä. Projektin edetessä laadukkaan ja monipuolisen lähdemateriaalin käyttö on kehittynyt ja lähdeaineistoa on käsitelty kriittisesti. Projektin aiheeseen on löytynyt monipuolisesti uusinta tutkittua tietoa. Lähdemateriaalia löytyi helposti sekä suomeksi että englanniksi, mutta tärkeimmiksi lähteiksi muodostuivat Suomen punaisen ristin materiaalit, Kuntaliiton verensiirto-opas sekä Terveystieteen tietokannat. Projektin työstämiseen on saatu lehtori Marja Tanskaselta ohjausta projektin edistymiseen sen eri vaiheissa. Lisäksi projektin toteutumisessa on hyödynnetty Laurea Ammattikorkeakoulun järjestämiä opinnäytetyöpajoja sekä projektiin tarkoitettuja opinnäytetyökäytäntöjä. Projektin työstäminen on mahdollistanut jokaisen ryhmän jäsenen kehittymisen projektin eri osa-alueilla. Projektiryhmän jäsenillä on ollut yhteinen päämäärä ja tavoitteet projektin saavuttamiseksi. Projektin työelämälähtöisyyttä on kehitetty laatimalla selkeät ja toimivat suositeltavat käytänteet työelämän tarpei-

siin. Projektiraportista saatua uusinta teoretietoa ja käytännön osaamista voidaan hyödyntää hoitotyössä. Lisäksi muut opiskelijat voivat käyttää projektiraportissa olevaa tietoa hyödyksi oman oppimisen tukena.

### 19.1 Suositeltavien käytänteiden arviointi

Suosittelavien käytänteiden toteutumista voidaan arvioida käytännön työelämässä. Suositeltavien käytänteiden tarkoitus on kehittää henkilökunnan ammattitaitoa ja mahdollistaa toimivat ja hyväksi havaitut työtavat. Suositeltavien käytänteiden on oltava helposti omaksuttavia ja niitä tulee pystyä soveltamaan käytäntöön. Suositeltavien käytänteiden käyttöönotossa keskeisenä tekijä on johtaminen. Johtamisella on suuri merkitys käytänteiden toimivuuden mahdollistamisessa ja siinä, että hoitohenkilökunta saa uusimman tiedon käyttöönsä esimerkiksi koulutusten avulla. (Pekkala 2006.)

Suosittelavien käytänteiden arvioinnissa huomioidaan käytänteiden vaikutusta potilaan hoitoon. Suositeltavien käytänteiden tulee mahdollistaa turvallinen ja laadukas hoito potilaalle. Verensiirron ja komponenttiterapian suositeltavien käytänteiden toimivuutta voidaan mitata lisäksi vähentyneillä verensiirron haittavaikutuksilla, joihin ovat johtaneet väärän valmisteen anto väärälle potilaalle tarkastusvirheen vuoksi.

### 19.2 Itsearviointi

Projektin aikana jokaisen ryhmän jäsenen ammatillisuus ja osaaminen on kehittynyt. Projekti on lisännyt ryhmän jäsenten teoretiedon määrää ja kehittänyt käytännön taitoja. Projektin edetessä asiantuntijuus on lisääntynyt projektin aihetta kohtaan. Jokainen ryhmän jäsen on osallistunut tasapuolisesti projektin työstämiseen ja hoitanut vastuullisesti oman osuutensa projektin etenemisessä. Yhteistyö on ollut toimivaa ja jokainen ryhmän jäsen on tuonut omaa osaamistaan muiden ryhmäläisten käyttöön. Jaettu asiantuntijuus -malli on mahdollistanut jokaisen ryhmän jäsenen vahvuuksien hyödyntämisen. Projekti on kehittänyt yhteistyötaitoja sekä taitoja toimia työelämälähtöisessä hankkeessa. Työelämälähtöinen hanke kehittää teoretiedon soveltamista käytäntöön ja taitoja ymmärtää yhteistyötahojen erityistarpeita. Projektin laatiminen on kehittänyt asiantuntevan tekstin hallintaa ja monipuolista kirjallista osaamista. Tiedonhankintaa on toteutettu osaavasti ja lähdemateriaalin hankinta ja käyttö on kehittynyt kriittisemmäksi. Tavoitteet suositeltavien käytänteiden laadintaan ja projektiraportin sisältöön saavutettiin erinomaisesti ja suunnitellun aikataulun mukaisesti. Ryhmän jäsenet ovat kokonaisuudessaan tyytyväisiä projektiraportin sisältöön ja sen tuomaan ammatilliseen kasvuun.



## Lähteet

- Ahonen, J., Sainio, S. & Pakarinen, P. 2008. Synnytykseen liittyvä massiivinen verenvuoto. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. Suomalainen lääkärisseura. Forssa: Forssan Kirjapaino Oy, 41-46.
- Ala-Kokko, T., Perttilä, J., Pettilä, V. & Ruokonen, E. 2010. Tehohoito-opas. 3. uudistettu painos. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy, 351.
- Auvinen, M-K. 2011. Lääkärin käsikirja. 10. uud. painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 561-562.
- Bilirubiini, plasmasta. 2010. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 1.12.2011.  
[http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=4592&terms=p-bil](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=4592&terms=p-bil).
- Blood transfusion- a practical guide. 4/2006. Practical procedures. British Journal of Hospital Medicine. Viitattu 27.11.2011  
<http://www.ucl.ac.uk/anaesthesia/StudentsandTrainees/BloodTransfusion.pdf>.
- Castrén, J. & Sumsa, P. 2010. Verta tarpeeseen. ABO- Lehti verenluovuttajalle. Suomen punainen risti. Veripalvelu. Helsinki: Libris Oy, 14-15.
- Ebeling, F. & Jantunen, E. 2011. Akuuttihoito-opas. 15. uud. painos. Porvoo: Bookwell Oy, 503.
- Ebeling, F. 2011. Akuutti hoito-opas. 15. uud. painos. Porvoo: Bookwell Oy, 524-525.
- Fibrinogeeni, plasmasta. 2011. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 16.1.2012. [http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=1399&terms=p-fibr](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=1399&terms=p-fibr).
- Guidelines for the Blood Transfusion Services in the United Kingdom. 7th Edition. 2005. London: TSO. Viitattu 1.12.2011.  
<http://www.officialdocuments.gov.uk/document/other/0117033715/0117033715.pdf>.
- Grönroos, M., Koskinen, P. & Lehtonen, L. 2007. Vastasyntyneen hyperbilirubinemian hoitokaaviot. Suomen lääkärilehti 68(18). Suomen Lääkäriliitto. Joensuu: PunaMusta Oy, 1837-1839.
- Haggren, K. & Wiitakorpi, I. 2007-2012. Yhteistyösopimus Husin ja oppilaitosten välisestä hankesuunnitelmasta. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) HYKS- sairaanhoitoalueen Naistentautien ja synnytysten toimiala ja Laurea ammattikorkeakoulu Oy.
- Haho, A. 2009. Hoitotietojen kirjaamisen etiikka. Sairaanhoitaja 12(82). Kouvola: Scanweb Oy, 39.
- Haikarakansio. 2010. Synnytysten hoito-ohjeet. HYKS Naistentaudit ja synnytykset. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Klinikaryhmän hoito-opas, 6-7, 122-123.
- Haittavaikutusnäytteen säilyttäminen ja lähettäminen. 2010. Suomen punainen risti. Veripalvelu. Viitattu 8.11.2011.  
[http://www.terveysportti.fi/kotisivut/sivut.nayta?p\\_navi=62814&p\\_sivu=54310](http://www.terveysportti.fi/kotisivut/sivut.nayta?p_navi=62814&p_sivu=54310).
- Haittavaikutusten ja vaaratilanteiden ilmoittaminen. 2011. Veripalvelu. Punainen risti. Viitattu 8.11.2011.  
[http://www.veripalvelu.fi/www/haittavaikutuksen\\_ilmoittaminen](http://www.veripalvelu.fi/www/haittavaikutuksen_ilmoittaminen).
- Haittavaikutuslomakkeet. 2010. Suomen punainen risti. Veripalvelu. Viitattu 7.11.2011.

[http://www.terveysportti.fi/kotisivut/sivut.nayta?p\\_navi=62813&p\\_sivu=57402](http://www.terveysportti.fi/kotisivut/sivut.nayta?p_navi=62813&p_sivu=57402).

Harjola, V-P. 2010. Sydämen akuutti ja vajaatoiminta ja keuhkopöhö. Lääkärin käsikirja. Viitattu 17.1.2012. [http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p\\_artikkeli=&p\\_haku=circulatory overload](http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=&p_haku=circulatory overload).

Haptoglobiini, plasmasta. 2008. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 1.12.2011.  
[http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=20476&terms=p-haptog](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=20476&terms=p-haptog).

Hemoglobiini, plasmasta. 2008. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 1.12.2011.  
[http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=1554&terms=p-hb](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=1554&terms=p-hb).

Hemoglobiini, virtsasta. 2008. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 1.12.2011.  
[http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=1555&terms=u-hb](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=1555&terms=u-hb).

Hiippala, S. 2004. Veri- ja plasmavalmisteiden käyttö akuutin verenvuodon hoidossa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 120(7). Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy, 893.

Huovinen, P. 2009. Sytomegalovirusinfektio. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 9.12.2011.  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00609&p\\_haku=Sytomegalovirusinfektio](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00609&p_haku=Sytomegalovirusinfektio).

Ihmiskudosten ja -solujen laatuvaatimukset. 2010. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2004/23/EY. Euroopan unioni. Viitattu 1.12.2011.  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/public\\_health/threats\\_to\\_health/c11573\\_fi.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/public_health/threats_to_health/c11573_fi.htm).

Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2008. Hoida ja Kirjaa. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 101.

Inkinen O. & Aroviita P. 2006. TRALI. Finnanest. Suomen Anestesiologiyhdistys ry, 433-435.

Jantunen, E. 2008. Lääkärin käsikirja. 9. uud. painos. Kustannus Oy Duodecim. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 532.

Johtamisella vaikuttavuutta ja vetovoimaa hoitotyöhön. 2009. Toimintaohjelma 2009-2011. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2009:18. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki: Yliopistopaino, 53.

Jousimaa, J., Alenius, H., Atula, S., Kattainen, A., Kunnamo, I & Teikari, M. 2011. Lääkärin käsikirja. 10. uud. painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 504-505.

Jätehuoltomääräykset tartuntavaarallisen ja biologisen jätteen keräilystä. 1991. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. Helsingin seudun ympäristöpalvelut. Viitattu 6.11.2011.  
[http://www.hsy.fi/jatehuolto/Documents/Esitteet/jhmaaraykset\\_tartuntavaaralliset.pdf](http://www.hsy.fi/jatehuolto/Documents/Esitteet/jhmaaraykset_tartuntavaaralliset.pdf).

Kentala, S., Rantala H. & Lundgrén-Laine, H. 2010. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Tallinna: Kolofon Baltico OÜ, 292.

Kinnunen, M., Keistinen, T., Ruuhilehto, K. & Ojanen, J. 2009. Vaaratapahtumien raportointimenettely. Terveiden ja hyvinvointilaitoksen ja Potilasturvallisuuden opas. Helsinki: Yliopistopaino, 12,15,18.

Krusius, T. & Auvinen, M-K. 2011. Immunologia. Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet. Porvoo: Bookwell Oy, 358,370.

Krusius, T. & Porkka, K. 2004. Verensiirtohoito kehittyy. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 120/7. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy, 857-858.

Kuisma, P. 2011. Terveysturvallisuuden vaaratapahtumailmoitukset tietolähteenä potilasturvallisuuden kohtaamisessa. Tietotuotanto ja laadunarviointi. Tampereen kaupunki. Viitattu 3.11.2011.

[http://www.tampere.fi/material/attachments/t/5xDwInBPb/D\\_4,\\_Terveysturvallisuuden\\_vaaratapahtumailmoitukset.pdf](http://www.tampere.fi/material/attachments/t/5xDwInBPb/D_4,_Terveysturvallisuuden_vaaratapahtumailmoitukset.pdf)

Kyngäs, H., Kukkuriainen, M. L. & Mäkeläinen, P. 2005. Nivelreumaa sairastavien potilaiden ohjaus hoitohenkilökunnan arvioimana. Tutkiva hoitotyö 2(3). Suomen sairaanhoitajaliitto ry. SP-Paino, 16.

Kyngäs, H., Kääriäinen, M., Poskiparta, M., Johansson, K., Hirvonen, E. & Renfors, T. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. Helsinki: WSOY, 25-26.

Kätilöopiston sairaalalle tunnustus vauvamyönteisyydestä. 2010. Terveysturvallisuuden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 29.1.2011.

[http://www.thl.fi/fi\\_FI/web/fi/uutinen?id=23528](http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/uutinen?id=23528).

Kätilöopiston sairaala 50 vuotta -esite. 2010. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011.

<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960>.

Laboratorion käyttöjärjestelmissä tietokatkos. 2002. HYKS-Laboratoriodiagnostiikka. Tiedote 25/2002. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 29.1.2011.

[http://huslab.fi/ohjekirjan\\_liitteet/tutkimustiedotteet/tutkimustiedotteet\\_2002/2002\\_25\\_laboratorion\\_tietojarjestelmissa\\_kayttokatkos.pdf](http://huslab.fi/ohjekirjan_liitteet/tutkimustiedotteet/tutkimustiedotteet_2002/2002_25_laboratorion_tietojarjestelmissa_kayttokatkos.pdf).

Lamberg, T. & Lodenius, L. 2009. Systemaattinen tiedonhaku näyttöön perustuvaa lääketiedettä etsittäessä. Käyvän hoidon ohjeistukset. Käypä hoito. Viitattu 29.1.2011.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/tiedonhaku/naytaartikkeli/tunnus/kho00002>.

Laki ihmisen elimien, kudoksien ja solujen lääketieteellisestä käytöstä annetun lain muuttamisesta. 2.2.2001/101.

Laki terveysturvallisuuden ammattihenkilöistä 28.6.1994/559.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.

Laktaattidehydrogenaasi, plasmasta. 2011. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 29.1.2011.

[http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=4526&terms=p-ld](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=4526&terms=p-ld).

Larmila, M., Järvinen, S. & Lundgrén-Laine, H. 2010. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Tallinna: Kolofon Baltico OÜ. 299,301,304,306.

Lauri, S. 2003. Näyttöön perustuva hoitotyö. Juva: WS Bookwell Oy, 40-41.

Lapsivuodeosasto 6. 2010. Kätilöopiston sairaala. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011.

<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960,1144,1174>.

Lapsivuodeosasto 3. 2010. Kätilöopiston sairaala. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011.

<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960,1144,1172>.

Laurea Fakta 2010 - 2011. Opas opiskeluun Laureassa. Laurea Ammattikorkeakoulu, 19.

Lehtoranta, K. & Pohjonen, H. Verensiirtopotilaan hoito. Perehdytysopas. Satakunnan sairaanhoitopiiri. 2010,15.

Leikkaus- ja anestesiaosasto. 2004. Naistenklinikka. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011.

<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,966,1213,1480>.

Leikkaus- ja anestesiaosasto. 2008. Kättilöopiston sairaala Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960,1144,21609>.

Lipponen, K., Kyngäs, H. & Kääriäinen, M. 2006. Potilasohjauksen haasteet. Käytännön hoitotyöhön soveltuvat ohjausmallit. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin julkaisuja 4/2006. Oulun yliopistollinen sairaala. Oulun yliopisto, Hoitotieteen ja terveystieteiden laitos. Oulu: Oulun yliopistopaino, 6-7,10-11. Viitattu 22.1.2012. [http://ppshp.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/npp/embeds/16315\\_4\\_2006.pdf](http://ppshp.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/16315_4_2006.pdf).

Luovuttajasta tehtävät tutkimukset. 2011. Suomen punainen risti. Veripalvelu. Viitattu 29.1.2011. <http://www.veripalvelu.fi/www/237>.

Lääkehoidon toteuttaminen - henkilöstön vastuut, velvollisuudet ja työnjako. 2011. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira. Viitattu 29.1.2011. [http://www.valvira.fi/ohjaus\\_ja\\_valvonta/terveydenhuolto/laakehoito/laakehoidon\\_toteuttaminen](http://www.valvira.fi/ohjaus_ja_valvonta/terveydenhuolto/laakehoito/laakehoidon_toteuttaminen).

Lääkkeiden haittavaikutusten ilmoittaminen. 2010. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Fimea. Ohje 2/2010. Viitattu 4.11.2011. [http://www.finlex.fi/data/normit/36601-17284\\_Ohje\\_2\\_2010\\_laakkeiden\\_haittavaikutusten\\_ilmoittaminen.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/36601-17284_Ohje_2_2010_laakkeiden_haittavaikutusten_ilmoittaminen.pdf).

Massiivi veren- ja nesteenlämmitin. 2011. Uusia innovaatioita hoitotyöhön. Steripolar Oy. Viitattu 4.11.2011. <http://www.steripolar.fi/laemmoenhallinta/nesteenlaemmitys/massiivi-veren-ja-nesteenlitiin>.

Matinlauri, I. 2004. Verivalmisteiden immunologiset haittavaikutukset. Lääketieteellinen aika-kausikirja Duodecim 120/7. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy, 867,870,872.

Mielenterveyslaki 14.12.1990/1116.

Mikä on haikaranpesä?. 2010. Kättilöopiston sairaala. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960,1144,1169,15394>.

Moilanen, E. & Vapaatalo, H. 2003. Lääketieteellinen Farmakologia ja toksikologia. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 463.

Mustajoki, P. 2010a. Anemia (alhainen hemoglobiini). Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 4.11.2011. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00006](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00006).

Mustajoki, P. 2010b. Trombosytopenia (vähän verihiutaleita)). Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 09.12.2011. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00527&p\\_haku=trombosytopenia](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00527&p_haku=trombosytopenia).

Mustajoki, P. & Kaukua, J. 2008. Trombosyytit (B-Tromb). Senkka ja 100 muuta tutkimusta. Viitattu 09.12.2011. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=snk03035&p\\_haku=trombosyytit](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03035&p_haku=trombosyytit).

Mäkipää, S. & Hahtela, N. 2011. Sairaanhoitaja asiantuntijana. Hoitotyönvuosikirja 2011. Sairaanhoitajaliitto. Helsinki: Edita Prima Oy, 35,37.

Mäki, T., Capraro, L., Hanhela, R., Hovilehto, S., Koivuranta, M., Vakkuri, A., Nikkinen, L. & Auvinen, M-K. 2009. VOK-hankkeessa on rekisteröity yli puoli miljoonaa verensiirtoa. Suomen Lääkärilehti 7 (64), 608.

Mäki, T. & Krusius, T. 2004. Verivalmisteiden mikrobiturvallisuus. Duodecim. Viitattu 4.9.2011. <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo94208.pdf>.

Mäkijärvi, M., Harjola, V-P., Päivä, H., Valli, J. & Vaula, E. 2011. Akuuttihoito-opas. 15. uudistettu painos. Porvoo: Bookwell Oy, 514, 517, 519-520.

Naistentautien päiväkirurginen osasto 7. 2011. Kätilöopiston sairaala. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960,1144,1145>.

Naistenklinikka 75 vuotta -esite. 2009. Naistenklinikka. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,966>.

Nesteenlämmittimet. 2011. Uusia innovaatioita hoitotyöhön. Steripolar Oy. Viitattu 4.11.2011. <http://www.steripolar.fi/laemmoenhallinta/nesteenlaemmitys/nesteenlittimet>.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15.-17. painos. Helsinki: WSOY, 168.

Nienstedt, W. (toim.). 2007. Lääketieteen termit. 5. uud. painos. Porvoo: WS Bookwell Oy, 786.

Octaplas inf, liuos. 2009. Duodecim Lääketietokanta. Viitattu 3.1.2012. [http://www.terveysportti.fi/terveysportti/dlr\\_laake.koti](http://www.terveysportti.fi/terveysportti/dlr_laake.koti).

Osasto 8. 2008. Kätilöopiston sairaala. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960,1144,1452>.

Osasto 30. 2004. Naistenklinikka. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,966,1213,1476>.

Osasto 51. 2010. Naistenklinikka. Hyksin sairaalat. Viitattu 29.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,966,1213,5178>.

Palo, R. & Mäki, T. 2005. Verivalmisteiden optimaalinen käyttö - VOK-hanke. Spirium 40 (2), 15.

Parviainen, I. 2009. Akuuttihoiton lääkkeet ja niiden käyttö. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 160.

Parviainen, I. 2011. Akuuttihoiton lääkkeet. 2. Uud. painos. Porvoo: Bookwell Oy, 103-104.

Pekkala, E. 2006. Näytöllä tuloksiin hankkeen haasteita - Hoitotyön suositusten arviointi ja [http://www.sairaanhoitajaliitto.fi/ammattilliset\\_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoitajalehti/12\\_2006/muut\\_artikkelit/naytolla\\_tuloksiin\\_hankkeen\\_haas/](http://www.sairaanhoitajaliitto.fi/ammattilliset_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoitajalehti/12_2006/muut_artikkelit/naytolla_tuloksiin_hankkeen_haas/).

Perttilä, J. 2010. Vakava äkillinen yliherkkyyssreaktio. Tehohoito-opas. Viitattu 17.1.2012. [http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=aho01191&p](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=aho01191&p)

Perusverenkuva, leukosyyttien erittelylaskenta, koneellinen, verestä. 2010. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 3.1.2012. [http://www.huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=2475&terms=pyk](http://www.huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=2475&terms=pyk).

Pharmaca Fennica. 2010. Lääketietokeskus. Porvoo: Painoyhtymä Oy, 2156-2158.

Post-transfusion purpura. 2009-2011. Transfusion medicine. Canadian blood services. Viitattu 27.11.2011. <http://www.transfusionmedicine.ca/resources/books/vein-vein/complications-blood-transfusion/types-transfusion-complications/post-tran-0>.

Potilaan ohjaus 2009. HUS-tietopankki. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 22.1.2012. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,28,820,13120,25369,28770,27986,27991,27989>

Potilasturvallisuusopas potilasturvallisuuslainsäädännön ja -strategian toimeenpanon tueksi. 2011. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Tampere: Juvenes Print - Tampereen Yliopistopaino Oy, 16.

Pulli, T. 2007. Sairaanhoidajan käsikirja. Hämeenlinna: Karisto Oy, 483.

Päihdehuoltolaki 17.1.1986/41.

Päivystysosasto 4. 2010. Kättilöopiston sairaala. Hyksin sairaalat. Viitattu 27.11.2011.  
<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960,1144,1365>.

Rangarajan, K., Subramanian, A. & Mohan Pandey, R. 2010. Determinants of mortality in trauma patients following massive blood transfusion. Journal of Emergencies, Trauma, and Shock. Viitattu 27.11.2011.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3097582/?tool=pmcentrez>.

Rantalainen, T. 2009a. Hoitotyön kirjaamisen lähtökohdat. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 22.1.2012.  
[http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=tht00285&p\\_haku=kirjaaminen](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=tht00285&p_haku=kirjaaminen)

Rantalainen, T. 2009b. Kirjaaminen ja raportointi tehohoitotyössä. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 22.1.2012.  
[http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=tht00285&p\\_haku=kirjaaminen](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=tht00285&p_haku=kirjaaminen)

Ritmala-Castrén, M. & Lundgren-Laine, H. 2010. Hypervolemia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 17.1.2012.  
[http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=tht00229&p\\_haku=hypervolemia](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=tht00229&p_haku=hypervolemia)

Ritmala-Castrén, M. 2006. STM: Opastaa: Lääkehoitoon turvallisuutta lääkehoitosuunnitelman avulla. Sairaanhoidajaliiton julkaisuja. Viitattu 22.1.2012.  
[http://www.sairaanhoidajaliitto.fi/ammattilliset\\_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoidaja-lehti/3\\_2006/ajankohtaiskirjoitus/stm\\_opastaa\\_laakehoitoon\\_turvall/](http://www.sairaanhoidajaliitto.fi/ammattilliset_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoidaja-lehti/3_2006/ajankohtaiskirjoitus/stm_opastaa_laakehoitoon_turvall/)

Robert-Gnansia, E. 2006. Fetal cytomegalovirus syndrome. Viitattu 27.11.2011.  
[http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Disease\\_Search.php?lng=EN&data\\_id=1878&Disease\\_Disease\\_Search\\_diseaseGroup=cytomegalovirus&Disease\\_Disease\\_Search\\_diseaseType=Pat&Disease%28s%29%2Fgroup+of+diseases=Fetal-cytomegalovirus-syndrome&title=Fetal-cytomegalovirus&search=Disease\\_Search\\_Simple](http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/Disease_Search.php?lng=EN&data_id=1878&Disease_Disease_Search_diseaseGroup=cytomegalovirus&Disease_Disease_Search_diseaseType=Pat&Disease%28s%29%2Fgroup+of+diseases=Fetal-cytomegalovirus-syndrome&title=Fetal-cytomegalovirus&search=Disease_Search_Simple).

Sairaanhoidajan, terveydenhoitajan ja kättilön osaamisvaatimukset terveydenhuollossa. 2001. Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 27.11.2011.  
[http://pre20031103.stm.fi/suomi/pao/julkaisut/mon20\\_15/moniste.htm#4\\_2](http://pre20031103.stm.fi/suomi/pao/julkaisut/mon20_15/moniste.htm#4_2).

Salminen-Tuomaala, M., Kaappola, A., Kurikka, S., Leikkola, P., Vanninen, J. & Paavilainen, E. 2010. Potilaiden käsityksiä ohjauksesta ja kirjallisten ohjeiden käytöstä päivystyspoliklinikalla. Tutkiva hoitotyö 8(4). Kouvola: ScanWeb 21,22,25.

Salonen, J. 2010a. Raudanpuuteanemia. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 5.3.2011.  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00867&p\\_haku=Raudanpuuteanemia](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00867&p_haku=Raudanpuuteanemia).

Salonen, J. 2010b. Punasolujen kiihtynyt hajoaminen (hemolyyttinen anemia). Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 5.3.2011.  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00923&p\\_haku=Punasolujen%20kiihtynyt%20hajoaminen%20%28hemolyyttinen%20anemia%29](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00923&p_haku=Punasolujen%20kiihtynyt%20hajoaminen%20%28hemolyyttinen%20anemia%29).

Salonvaara, M. 2004. Lasten verensiirtohoidon erityispiirteet. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 120/7. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy, 860-863.

Sopivuuskoe, verestä. 2010. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 12.1.2011. <http://www.huslab.fi/ohjekirja/2935.html>.

Sundman, E. 2010. Sairaanhoitajan käsikirja. Porvoo: WS Bookwell Oy, 755.

Synnytysosasto 14. 2007. Kätilöopiston sairaala. Hyksin sairaalat. Viitattu 5.3.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,960,1144,1211>.

Synnytysosasto.2010. Naistenklinikka. Hyksin sairaalat. Viitattu 15.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,966,1213,1214>.

Terveystieteiden tutkimuskeskus. 2003. Kuntainfo 19/2003. Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 15.1.2011. <http://www.stm.fi/tiedotteet/kuntainfo/kuntainfo/view/1242251>.

Terveystieteiden tutkimuskeskus. 2008. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2008:16. Sosiaali- ja terveysministeriö.

Tilastoraportti VOK-sairaaloittain 2008. Veripalvelu. Suomen Punainen Risti. Viitattu 19.12.2011. <http://www.veripalvelu.fi/Vakioraportit/Tilastoraportit/Rep7/index.html>.

Tromboplastiiniaika, aktivoitu, osittainen, plasmasta. 2011. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 16.1.2012. [http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=2783&terms=ptt](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=2783&terms=ptt).

Tromboplastiiniaika, plasmasta. 2011. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 16.1.2011. [http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=1731&terms=ptt](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=1731&terms=ptt)

Turvallinen lääkehoito. 2006. Valtakunnallinen opas lääkehoidon toteuttamisesta sosiaali- ja terveyden huollossa. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2005:32. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki: Yliopistopaino, 36-37,56,59-61.

Ulander, V-M., Halmesmäki, E. & Ämmälä, P. 2004. Rh-immunisaation muuttuva hoito. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 120/24. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy, 2899-2900.

Verensiirtokomplikaatio tutkimus verestä. 2010. Tutkimusohjekirja. Viitattu 15.1.2011. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. [http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?assay=9281&terms=verensiirto](http://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?assay=9281&terms=verensiirto).

Verensiirto-opas. 2006. Suomen Kuntaliitto. 3. uudistettu painos. Kerava: Savion kirjapaino Oy,32-34,40,63-64,66-72,74-76,126.

Verensiirto - Yleisohje. 2010. Verikeskus. Vaasan keskussairaala. Viitattu 12.1.2011. [http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/fi/ok/blodtran/vk\\_oh\\_ho\\_1\\_verens\\_yleisohje.htm#naytto](http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/fi/ok/blodtran/vk_oh_ho_1_verens_yleisohje.htm#naytto).

Verentilaus, Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 12.1.2011. [http://huslab.fi/ohjekirjan\\_liitteet/lahteet/suomi/verentilaus.pdf](http://huslab.fi/ohjekirjan_liitteet/lahteet/suomi/verentilaus.pdf).

Veriturvaraportti. 2010. Suomen punainen risti. Veripalvelu, 1-2.

Veriturvaraportit. 2011. Suomen punainen risti. Veripalvelu.

Veripalvelulaki 1.4.2005/197.

Veripalvelun jääplasma korvautuu Octaplas®-jääplasmalla: ohjeet hoitoyksiköille. 2007. Huslabin tutkimustiedotteita. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 12.1.2011. <http://www.hus.fi/default.asp?path=1;28;824;2049;5266;15687;18021>.

Veripalvelusanastoa. 2010. Suomen punainen risti. Veripalvelu. Viitattu 29.1.2011. <http://www.veripalvelu.fi/www/192>.

Veriryhmävasta-aineet, seulonta, plasmasta. 2011. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 5.11.2011. <http://huslab.fi/ohjekirja/2953.html>.

Veriryhmä, ABO ja Rh, punasoluista. 2010. Tutkimusohjekirja. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 5.11.2011. <http://www.huslab.fi/ohjekirja/2951.html>.

Verivalmisteiden kuljetus ja varastointi. 2004. Suomen punainen risti. Veripalvelu. Viitattu 12.1.2011. <http://www.veripalvelu.fi/www/29>.

Verivalmisteiden käytön opas 2009. Veripalvelu. Suomen punainen risti. Helsinki: Libris Oy, 5, 7-8, 12, 17-18, 23-24, 27, 32-33, 35, 38-39, 47, 49-50, 53-54, 56, 63-68, 73, 77-78, 84.

Vertti-ohjelmaan muutoksia Jorvin sairaalassa. 2010. Tutkimustiedote 2010: 95. Huslab. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 2.9.2011. [http://huslab.fi/ohjekirjan\\_liitteet/tutkimustiedotteet/tutkimustiedotteet\\_2010/2010\\_95\\_vertti\\_verivalmisteiden\\_tilausohjelmaan\\_muutoksia\\_jorvin\\_sairaalassa\\_10\\_11\\_2010.pdf](http://huslab.fi/ohjekirjan_liitteet/tutkimustiedotteet/tutkimustiedotteet_2010/2010_95_vertti_verivalmisteiden_tilausohjelmaan_muutoksia_jorvin_sairaalassa_10_11_2010.pdf).

Viinikka, L. 2011. Suonesisäisen neste- ja lääkehoidon antamisen lupakäytäntö: johtajaylilääkärin ohje 1/2011. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri.

Vuorensola, R. 2007. Sairaanhoitajan käsikirja. 4. uud. painos. Hämeenlinna: Karisto Oy, 315.

Vuorensola, R. 2010. Sairaanhoitajan käsikirja. 5 uud. painos. Porvoo: WS Bookwell Oy, 346-347, 349.

Yhdestä veripussista apua monelle potilaalle. 2004. Suomen punainen risti. Veripalvelu. Viitattu 29.1.2011. <http://www.veripalvelu.fi/www/28>.

What Is Trombotic Thrombocytopenic Purpura?. 2009. National Heart Lung and Blood Institute. Viitattu 29.1.2011. [http://www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/ttp/TTP\\_WhatIs.html](http://www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/ttp/TTP_WhatIs.html).





Liite 2. Ilmoitus verivalmisteen siirron aiheuttamasta vakavasta haittavaikutuksesta ja väärän verivalmisteen siirrosta

(1/2)

Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistama lomake 1(2)

**1. ILMOITUS VERIVALMISTEEN SIIRRON AIHEUTTAMASTA VAKAVASTA HAITTAVAIKUTUKSESTA JA VÄÄRÄN VERIVALMISTEEN SIIRROSTA (terveydenhuollon toimintayksikkö)**

Lomaketta käytetään myös lähetteenä verensiirron haittavaikutusten tutkimukseen.

Terveystieteiden tutkimuskeskus/osasto/puh./fax									
Terveystieteiden tutkimuskeskusten verkko/puh./fax									
Potilaan nimi					Hetu		Veriryhmä Rh(D)		
Diagnoosi					Verensiirron syy				
Aikaisemmat verensiirtohoitot <input type="checkbox"/> ei <input type="checkbox"/> kyllä, vuosi									
Todetut punasoluvasta-aineet									
<b>TIEDOT SIIRRETYISTÄ VERIVALMISTEISTA</b> Missä verivalmiste siirretty (leikkaussali, teho, vuodeosasto, muu)									
Siirretyt verivalmisteet oireita edeltävän 24 tunnin ajalta (tarvittaessa kopio verensiirto-lomakkeesta)									
No	Valmiste (ps, tr, jpl)	Yksikkönumero	Letkun numero	Pvm	Siirron (klo)		Siirretty määrä (ml)	Reaktio	
					alku	loppu		kyllä	ei

**Oireita mahdollisesti aiheuttanut lääkehoito (ajankohta oireisiin nähden)**

HAITTAVAIKUTUKSET					
Oireiden alkua / 20 klo , loppu / 20 klo					
	Aika pvm, klo	Lämpö °C	Hapetus pO <sub>2</sub> /oksimetria	RR mmHg	Pulssi/min
Ennen siirtoa					
Oireiden aikana					

**Löydökset ja oireet:**

☐ sokki      ☐ pahoinvointi/oksennukset      ☐ rintakipu      ☐ ristiselkä-/vatsakipu      ☐ levottomuus  
☐ hengenahdistus      ☐ vilunväristykset      ☐ kutina      ☐ urtikaria      ☐ punainen plasma  
☐ punainen virtsa      ☐ muu, mikä

CRP (pvm/tulos): ennen siirtoa / 20 klo jälkeen siirron / 20 klo

**Hoito:**

☐ tehohoito      ☐ elvytys      ☐ respiraattori      ☐ adrenaliini      ☐ dopamiini      ☐ diureetti  
☐ happiäitiä      ☐ kortisoni      ☐ antihistamiini      ☐ parasetamoli      ☐ muu, mikä

antibiootti: ☐ ennen siirtoa      ☐ jälkeen siirron      ☐ ei toimenpiteitä

Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistama lomake 2(2)

<b>VERIPALVELULAIN JA –ASETUKSEN MUKAINEN ILMOITUS VERIVALMISTEEN SIIRRON AIHEUTTAMASTA VAKAVASTA HAITTAVAIKUTUKSESTA</b>			
<input type="checkbox"/> akuutti hemolyysi <input type="checkbox"/> viivästynyt hemolyysi    ( ei väärän verivalmisteen siirto):			
Hemolyyysin aiheuttaja: <input type="checkbox"/> Immunologinen <input type="checkbox"/> anti-A/anti-B <input type="checkbox"/> muu vasta-aine, mikä			
<input type="checkbox"/> Ei immunologinen, aiheuttaja (esim. valmisteen väärä säilytys)			
<input type="checkbox"/> TRALI (verensiirron aiheuttama akuutti keuhkovaurio)			
Keuhkojen RTG oireiden alkamisen jälkeen (pvm, klo)    /    20    klo			
<input type="checkbox"/> anafylaksia <input type="checkbox"/> PTP (posttransfuusiopurppura) <input type="checkbox"/> GvH (käänteishyljintäreaktio)			
<input type="checkbox"/> verensiirron jälkeinen sepsis			
Veriviljely:    ennen siirtoa    /    20    klo    tulokset			
siirron jälkeen    /    20    klo    tulokset			
<input type="checkbox"/> epäily verensiirron aiheuttamasta muusta tartunnasta (HBV, HCV, HIV, HTLV, malaria, muu):			
mikä			
<input type="checkbox"/> muu vakava haittavaikutus, mikä			
<b>Arvio haittavaikutusten vaikeusasteesta</b>			
<input type="checkbox"/> ei oireita <input type="checkbox"/> lieviä oireita <input type="checkbox"/> vakavia oireita <input type="checkbox"/> kuolema			
<b>Arvio verivalmisteen siirron osuudesta potilaan saamiin oireisiin</b>			
<input type="checkbox"/> ei arvioitavissa <input type="checkbox"/> poissuljettu <input type="checkbox"/> epätodennäköinen (0) <input type="checkbox"/> mahdollinen (1)			
<input type="checkbox"/> todennäköinen (2) <input type="checkbox"/> varma (3)			

<b>TERVEYDENHUOLLON TOIMINTAYKSIKÖN VAPAAEHTOISESTI ILMOITTAMA VÄÄRÄ VERIVALMISTEEN SIIRTO</b>			
<input type="checkbox"/> ABO-virhe <input type="checkbox"/> RhD-virhe <input type="checkbox"/> K-virhe <input type="checkbox"/> muu veriryhmävirhe, mikä			
<input type="checkbox"/> ABO-sopiva <input type="checkbox"/> muu virhe, mikä (säilytysvirhe, sädetämätön-, pesemätön valmiste)			
<b>Arvio mahdollisen haittavaikutuksen vaikeusasteesta</b>			
<input type="checkbox"/> ei oireita <input type="checkbox"/> lieviä oireita <input type="checkbox"/> vakavia oireita <input type="checkbox"/> kuolema			
Haittavaikutusentyyppi, mikä:			
<b>Tapahtumatiedot</b> (kuinka ja missä virhe tapahtui)			

Hoitava lääkäri/puh.			
Ilmoituksen tekijä/puh.			
Paikka    pvm    /    20    klo    allekirjoitus			
Ilmoitus on toimitettava viipymättä veripalvelulaitokselle.			

<input type="checkbox"/> <b>Pyydetään Veripalvelulta tutkimusta verensiirron haittavaikutuksesta</b>			
<b>Näytteet potilaasta</b> ennen verensiirtoa    /    20    jälkeen verensiirron    /    20			
<b>Näytteet verivalmisteista</b> (verivalmisteiden No, ed.sivu):    sopivuuskoeletkun pätkät			
verivalmisteen jäänteet			
Veripalvelu täyttää: Lähetetyt näytteet saapuneet Veripalveluun    /    20    klo			
Kuljetustapa    kylmä kuljetus <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei    Siirtolaite <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei			
kiinni verivalmisteissa <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei suljettu <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei    Valmisteiden ulkonäkö ym.			
pvm    /    20    nimik.			

### Liite 3. Ilmoitus verivalmisteen laatua ja turvallisuutta uhanneesta vakavasta vaaratilanteesta

Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistama lomake 1(1)

#### 2. ILMOITUS VERIVALMISTEEN LAATUA JA TURVALLISUUTTA UHANNEESTA VAKAVASTA VAARATILANTEESTA (terveydenhuollon toimintayksikkö ja veripalvelulaitos)

Vaaratilanneilmoituksen tunniste				
Ilmoittava laitos	Veripalvelulaitos <input type="checkbox"/>	Terveystieteiden toimintayksikkö <input type="checkbox"/> (sairaala/osasto/puh.)		
Ilmoituksen päivämäärä		Vaaratilanteen tapahtumapvm.		
Veren komponentin laatuun ja turvallisuuteen vaikuttava vakava vaaratilanne, jonka aiheutti:	Täsmennykset			
	Tuotevirhe	Laitteistovika	Inhimillinen erehdys	Muu, (mikä)
Kokoveren kerääminen				
Afereesillä kerääminen				
Luovutuksen tutkiminen				
Prosessointi				
Varastointi				
Toiminta verikeskuksessa				
Toiminta hoito-osastolla				
Jakelu/kuljetus hoito-osastolle				
Materiaalit				
Muu, (mikä)				
Kuvaus vaaratilanteesta (valmiste- ja yksikötiedot)				
Arvioidut/todetut turvallisuusriskit				
Tehdyt/suunnitellut toimenpiteet				
Liitteet:				
Ilmoituksen päivämäärä	Ilmoituksen tekijä/puh. ja allekirjoitus			

Terveystieteiden toimintayksikön on toimitettava ilmoitus viipymättä veripalvelulaitokselle ja veripalvelulaitoksen viipymättä edelleen Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskukselle.

#### Liite 4. Vahvistus verivalmisteen siirron aiheuttamasta vakavasta haittavaikutuksesta

Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistama lomake 1(1)

##### 3. VAHVISTUS VERIVALMISTEEN SIIRRON AIHEUTTAMASTA VAKAVASTA HAITTAVAIKUTUKSESTA (terveydenhuollon toimintayksikkö ja veripalvelulaitos)

Potilaan nimi	Potilaan hetu
Veripalvelulaitoksen antama tunniste haittavaikutusilmoitukselle	
Terveydenhuollon toimintayksikkö, jossa haittavaikutus on tapahtunut	
Haittavaikutuksen päivämäärä	
<b>Vahvistus verivalmisteen siirron aiheuttamasta vakavasta haittavaikutuksesta</b> Haittavaikutus varmistunut <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei Haittavaikutuksen laatu <input type="checkbox"/> sama mitä alunperin epäiltiin <input type="checkbox"/> laatu muuttunut, mikä? Verensiirron syyssuhde haittavaikutukseen <input type="checkbox"/> poissuljettu (0) <input type="checkbox"/> epätodennäköinen (0) <input type="checkbox"/> mahdollinen (1) <input type="checkbox"/> todennäköinen (2) <input type="checkbox"/> varma (3) Kliininen lopputila <input type="checkbox"/> parantunut <input type="checkbox"/> lievät jälkiseuraukset <input type="checkbox"/> vakavat jälkiseuraukset <input type="checkbox"/> kuolema Haittavaikutuksen käynnistämät korjaavat toimenpiteet	
<b>Vahvistus väärän verivalmisteen siirrosta</b> Väärän verivalmisteen siirron aiheuttamien haittojen kliininen lopputila <input type="checkbox"/> siirrosta ei aiheutunut oireita <input type="checkbox"/> vakavat jälkiseuraukset <input type="checkbox"/> parantunut <input type="checkbox"/> kuolema <input type="checkbox"/> lievät jälkiseuraukset Haittavaikutuksen käynnistämät korjaavat toimenpiteet	
Ilmoituksen päivämäärä	Ilmoituksen tekijä/puh. ja allekirjoitus

Terveydenhuollon toimintayksikön on toimitettava ilmoitus veripalvelulaitokselle ja veripalvelulaitoksen edelleen Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskukselle.

Liite 5. Vahvistus verivalmisteen laatua ja turvallisuutta uhanneesta vakavasta vaaratilanteesta

Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistama lomake 1(1)

**4. VAHVISTUS VERIVALMISTEEN LAATUA JA TURVALLISUUTTA UHANNEESTA VAKAVASTA VAARATILANTEESTA (terveydenhuollon toimintayksikkö ja veripalvelulaitos)**

Vaaratilanneilmoituksen tunniste			
Ilmoittava laitos	Veripalvelulaitos <input type="checkbox"/> :	Terveystenhuollon toimintayksikkö <input type="checkbox"/> : (sairaala/osasto/puh.)	
Vahvistamis- päivämäärä		Vaaratilanteen tapahtuma pvm.	
Vaaratilanteen kuvaus (lisätietoja)			
Pääsyiden analyysi			
Seuraukset (toteutuneet riskit)			
Korjaavat/ ehkäisevät toimenpiteet			
Liitteet:			
Ilmoituksen päivämäärä		Ilmoituksen tekijä/puh. ja allekirjoitus	

Terveystenhuollon toimintayksikön on toimitettava ilmoitus veripalvelulaitokselle ja veripalvelulaitoksen edelleen Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskukselle.

## Liite 6. Veripalvelulaki

Annettu Helsingissä 1 päivänä huhtikuuta 2005

### Veripalvelulaki

Eduskunnan päätöksen mukaisesti säädetään:

## 1 luku

### Yleiset säännökset

#### 1 §

##### Soveltamisala

Tässä laissa säädetään ihmisveren ja sen -osien luovutuksesta ja tutkimisesta, ei kuitenkaan tieteelliseen tutkimukseen kerätystä verestä eikä verinäytteistä. Laissa säädetään myös verensiirtoon tarkoitetun veren ja sen osien käsittelystä, säilytyksestä ja jakelusta.

Tätä lakia ei sovelleta veren kantasoluihin.

#### 2 §

##### Määritelmät

Tässä laissa tarkoitetaan:

- 1) *veripalvelutoiminnalla* veren ja sen osien luovutusta, tutkimista, käsittelyä, säilytystä, kuljetusta ja jakelua;
- 2) *veripalvelulaitoksella* toimintayksikköä, joka kerää ja tutkii ihmisverta ja sen osia sekä käsittelee, säilyttää ja jakelee verensiirtoon tarkoitettua verta ja sen osia; sekä
- 3) *verikeskuksella* terveydenhuollon toimintayksikön osaa, joka varastoi ja jakelee sekä voi jatkokäsitellä verta ja sen osia sekä suorittaa niitä koskevia sopivuustutkimuksia terveydenhuollon toimintayksikön johdolla tapahtuvaa verensiirtotoimintaa varten.

#### 3 §

##### Verenluovutuksen vapaaehtoisuus ja maksuttomuus

Veren ja sen osien luovutuksen on oltava vapaaehtoista. Luovuttajalle ei saa antaa luovutuksesta rahallista korvausta eikä muuta siihen rinnastettavaa etuutta.

Sen estämättä, mitä 1 momentissa säädetään, voidaan luovutuksesta aiheutuvat matkakulut korvata luovuttajalle. Luovutuksen yhteydessä voidaan antaa myös arvoltaan vähäistä tarjousta ja vähäisiä lahjaesineitä.

#### 4 §

##### **Toimilupa ja ilmoitus**

Veripalvelulaitoksella on oltava Lääkelaitoksen myöntämä toimilupa. Toimilupaan voidaan liittää veripalvelutoiminnan laajuutta koskevia ehtoja. Veripalvelulaitoksen on tehtävä toimintansa olennaisista muutoksista ilmoitus Lääkelaitokselle.

Lääkelaitoksen on myönnettävä kirjallisesta hakemuksesta toimilupa veripalvelutoimintaa varten kunnalle, kuntayhtymälle, yhdistykselle tai muulle vastaavalle yhteisölle, jolla on edellytykset täyttää tämän lain veripalvelutoiminnalle asettamat laatu- ja turvallisuusvaatimukset. Lupahakemuksessa on oltava laitoksen henkilöstöä, tiloja, laitteita ja tarvikkeita koskevat tiedot sekä tiedot veren ja sen osien luovutusta, tutkimista, käsittelyä, säilytystä, kuljetusta, jakelua ja veriturvatoimintaa koskevista menettelytavoista.

Verikeskuksen on tehtävä toiminnastaan ja sen olennaisista muutoksista ilmoitus Lääkelaitokselle.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä veripalvelulaitoksen toimilupahakemuksesta, verikeskuksen toiminnasta tehtävästä ilmoituksesta sekä toimilupahakemuksessa ja ilmoituksessa vaadittavista tiedoista.

## 2 luku

### **Veripalvelutoiminnan toteuttaminen ja -sisältö**

#### 5 §

##### **Veripalvelulaitoksen vastuuhenkilö**

Veripalvelulaitoksella on oltava vastuuhenkilö, jonka tehtävänä on huolehtia 4 §:ssä tarkoitetusta toimiluvan hakemisesta sekä 6–17 §:ssä veripalvelulaitokselle säädettyjen velvollisuuksien täytäntöönpanosta.

Veripalvelulaitoksen vastuuhenkilön on täytettävä laatu- ja turvallisuusvaatimusten asettamisesta ihmisveren ja veren komponenttien keräämistä, tutkimista, käsittelyä, säilytystä ja jakelua varten sekä direktiivin 2001/83/EY muuttamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2002/98/EY 9 artiklan mukaiset pätevyysvaatimukset.

Veripalvelulaitoksen on ilmoitettava Lääkelaitokselle 1 momentissa mainitusta vastuuhenkilöstä ja hänen sijaisestaan.

#### 6 §

##### **Henkilöstö**

Veripalvelulaitoksen ja verikeskuksen henkilöstöllä on oltava tehtäviin asianmukainen pätevyys ja henkilöstölle on järjestettävä säännöllisesti asianmukaista koulutusta.



**7 §****Laatujärjestelmä**

Veripalvelulaitoksessa ja verikeskuksessa on oltava dokumentaatiojärjestelmää, henkilöstöä ja toimitiloja sekä veripalvelulaitoksen osalta myös verenluovutuskäytäntöjä koskeva laatujärjestelmä. Lääkelaitos voi antaa tarkempia määräyksiä laatujärjestelmän sisällöstä ja toteuttamisesta.

**8 §****Dokumentaatio**

Veripalvelulaitoksella ja verikeskuksella tulee olla dokumentaatiojärjestelmä, joka kattaa toiminnan ohjeistuksen, käytössä olevat lomakkeet ja asiakirjat sekä muut toiminnan ja sen valvonnan kannalta tarpeelliset tiedot.

**9 §****Jäljitettävyys**

Veripalvelulaitoksessa ja terveydenhuollon toimintayksikössä on oltava järjestelmä, jonka avulla kaikki kerätyt, tutkitut, käsitellyt, säilytetyt tai jaellut verierät ja veren osat voidaan jäljittää luovuttajasta vastaanottajaan ja päinvastoin. Jäljitettävyyttä koskevista tiedoista voidaan antaa tarkempia säännöksiä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella.

Veripalvelulaitoksella on oikeus erityisestä syystä yksittäistapauksessa saada salassapitosäännösten estämättä luovuttajan jäljittämiseksi tarvittavat tiedot.

**10 §****Veriturvatoiminta**

Veripalvelulaitoksen ja terveydenhuollon toimintayksikön tulee pitää luetteloa kaikista sen tietoon tulleista vereen tai sen osiin liittyvistä vaaratilanteista ja haittavaikutuksista.

Veripalvelulaitoksen tulee ilmoittaa viipymättä Lääkelaitokselle toimintaansa liittyvät, veren tai sen osien laatuun ja turvallisuuteen mahdollisesti vaikuttavat vakavat vaaratilanteet sekä veren tai sen osien laatupoikkeamasta mahdollisesti johtuvat verensiirron aikana tai sen jälkeen havaitut vakavat haittavaikutukset.

Terveydenhuollon toimintayksikön tulee ilmoittaa 2 momentin mukaiset tapahtumat veripalvelulaitokselle, jonka on toimitettava niistä tieto viipymättä Lääkelaitokselle.

Terveydenhuollon toimintayksikkö voi lisäksi ilmoittaa muut verestä tai sen osista johtuvat tai verensiirtoihin liittyvät vaaratilanteet ja haittavaikutukset veripalvelulaitokselle.

Verta ja sen osia, joista on tehty 2 tai 3 momentissa tarkoitettu ilmoitus, ei saa käyttää ja tällainen veri ja sen osa tulee poistaa jakelusta. Tällainen veri ja sen osa voidaan ottaa käyttöön, jos erillisen selvityksen perusteella voidaan osoittaa, että se täyttää tämän lain mukaiset laatuvaatimukset.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella voidaan antaa säännöksiä menettelystä, jolla vaaratilanteet ja haittavaikutukset ilmoitetaan ja ilmoituksessa käytettävästä lomakkeesta.

## **11 §**

### **Luovuttajiin liittyvät tiedot**

Veren ja sen osan luovuttajalle on ennen luovutusta annettava luovutukseen liittyvät tarpeelliset tiedot sekä henkilötietolain (523/1999) 24 §:n mukaiset tiedot ja luovuttajaa on informoitava tietojen salassapidosta. Luovuttajalta on pyydettävä hänen yksilöintiään koskevat tiedot, luovutuskelpoisuutta arvioitaessa hänen terveydentilaansa liittyvät ja välttämättömät luovuttajan luovutuskelpoisuutta koskevat tiedot sekä luovuttajan omakätinen allekirjoitus tai sähköisestä allekirjoituksesta annetun lain (14/2003) mukainen kehittynyt sähköinen allekirjoitus. Lääkelaitos voi antaa tarkempia määräyksiä luovuttajille annettavista ja heiltä pyydettyistä tiedoista.

## **12 §**

### **Luovutuskelpoisuus**

Veren tai sen osan luovutuskelpoisuus edellyttää, että luovuttajan sairaus, lääkitys tai sairauden riski ei vaaranna luovuttajan terveyttä eikä luovutetun veren tai sen osan turvallisuutta. Veripalvelulaitoksen terveydenhuollon ammattihenkilön on ennen verenluovutusta selvitettävä, että luovutukselle ei ole estettä.

Lääkelaitos voi antaa tarkempia määräyksiä luovutuskelpoisuuden selvittämisestä ja perusteista, joilla verta ei voi luovuttaa pysyvästi tai määräaikaaisesti.

Veripalvelulaitoksen lääkäri voi erityisestä syystä yksittäistapauksessa poiketa luovutuskelpoisuuden edellytyksistä. Veripalvelulaitoksen on kirjattava nämä tapaukset.

## **13 §**

### **Luovutetun veren tutkiminen**

Veripalvelulaitoksen on tutkittava jokainen luovutettu verierä tai veren osaerä turvallisuuden varmistamiseksi. Lääkelaitos voi antaa tarkempia määräyksiä vaadittavista tutkimuksista ja niiden hyväksyttävistä tuloksista.

## **14 §**

### **Verenluovuttajarekisteri**

Veripalvelulaitoksen pitää tallentaa verenluovuttajarekisteriin verenluovuttajan nimi, henkilötunnus sekä tarpeelliset yhteystiedot verenluovuttajan jäljittämiseksi sekä hänen suostumuksellaan tapahtuvaa verenluovutukseen kutsumista varten. Lisäksi rekisteriin tulee tallettaa veripalvelutoimintaa varten välttämättömät luovuttajan luovutuskelpoisuutta koskevat tiedot sekä verta koskevat tutkimustulokset.

Henkilöstä, jota ei ole hyväksytty luovuttajaksi, voidaan rekisteriin tallentaa nimi, henkilötunnus, yhteystiedot sekä luovutuskiellon yleinen peruste. Nämä tiedot on hävitettävä välittömästi sen jälkeen, kun näiden tietojen käsittelylle ei enää ole perustetta.

Rekisteriin talletetut sekä muut veripalvelutoiminnan yhteydessä luovuttajista saadut tiedot sekä asiakirjat ovat salassa pidettäviä.

Rekisterin tietojen keräämisessä, käytössä ja säilyttämisessä on lisäksi otettava soveltuvin osin huomioon, mitä arkistolaissa (831/1994) ja henkilötietolaissa säädetään.

## **15 §**

### **Tietojen säilytys**

Veripalvelulaitoksen, verikeskuksen ja terveydenhuollon toimintayksikön on säilytettävä 9 §:n mukaiset jäljitettävyyteen liittyvät tiedot 30 vuotta. Veripalvelulaitoksen on säilytettävä toimintakertomuksensa sekä 11 §:n 1 momentissa ja 12–14 §:ssä tarkoitetut tiedot 15 vuotta.

Lääkelaitos voi antaa tarkempia määräyksiä 11 §:n 1 momentissa tarkoitettujen tietojen säilyttämisestä.

Asiakirjojen säilyttämisestä pysyvästi säädetään arkistolaissa.

## **16 §**

### **Säilytys-, kuljetus- ja jakeluolosuhteet**

Veripalvelulaitoksen ja verikeskuksen on varmistettava, että veren ja sen osien säilytys-, kuljetus- ja jakeluolosuhteet ovat asianmukaiset. Lääkelaitos voi antaa tarkempia määräyksiä säilytysolosuhteista ja säilytysajasta sekä kuljetus- ja jakeluolosuhteista.

## **17 §**

### **Laatu- ja turvallisuusvaatimukset**

Veripalvelulaitoksen on varmistettava, että veren ja sen osien laatu ja turvallisuus ovat asianmukaiset. Lääkelaitos voi antaa tarkempia määräyksiä laatu- ja turvallisuusvaatimuksista.

## **3 luku**

### **Ohjaus ja valvonta**

## **18 §**

### **Ohjaus ja valvonta**

Veripalvelutoiminnan ohjaus ja valvonta kuuluu sosiaali- ja terveysministeriön alaisena Lääkelaitokselle.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella annetaan säännökset valvonnasta perittävistä maksuista ottaen huomioon, mitä valtion maksuperustelaissa (150/1992) tai sen nojalla säädetään tai määrätään.

Verikeskuksen ohjauksesta ja valvonnasta on voimassa, mitä kansanterveyslaissa (66/1972), erikoissairaanhoidolaissa (1062/1989), yksityisestä terveydenhuollosta annetussa laissa (152/1990) ja terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa (559/1994) säädetään.

## **19 §**

### **Tarkastukset**

Lääkelaitoksen tulee tarkastaa veripalvelulaitos säännöllisesti, kuitenkin vähintään kahden vuoden välein.

Lääkelaitos voi lisäksi tarvittaessa tarkastaa veripalvelulaitoksen, jos sen toiminnassa on havaittu veren tai sen osien laatuun ja turvallisuuteen liittyvä vakava vaaratilanne tai vakava haittavaikutus tai epäiltäessä, että sellainen on tapahtunut.

Tarkastaja on päästettävä kaikkiin veripalvelulaitoksen toimitiloihin. Tarkastuksessa on esitettävä salassapitosäännösten estämättä kaikki tarkastajan pyytämät asiakirjat, jotka ovat tarpeellisia tarkastuksen toimittamiseksi. Tarkastajalle on annettava maksutta hänen pyytämänsä jäljennökset tarkastuksen toimittamiseksi tarpeellisista asiakirjoista sekä näytteet toimipisteessä olevista aineista ja valmisteista erikseen tarkemmin tutkittaviksi. Tarkastajalla on erityisestä syystä oikeus salassapitosäännösten estämättä saada 14 §:ssä mainitun verenluovuttajarekisterin sisältämiä tietoja. Tarkastajalla on myös oikeus ottaa valokuvia tarkastuksen aikana.

Tarkastuksesta on pidettävä pöytäkirjaa. Tarkastuksessa erityisesti huomioon otettavista asioista, tarkastusmenettelyn tarkemmasta sisällöstä sekä pöytäkirjasta, sen säilytysajasta ja tiedoksi antamisesta voidaan antaa tarkemmat säännökset sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella.

## **20 §**

### **Tarkastuksessa annettava määräys**

Tarkastaja voi antaa määräyksiä havaittujen puutteiden korjaamiseksi. Tarkastuksessa mahdollisesti annetun määräyksen johdosta on viipymättä ryhdyttävä asian vaatimiin toimenpiteisiin.

## **21 §**

### **Toimiluvan peruuttaminen ja uhkasakon asettaminen**

Lääkelaitos voi peruuttaa määrääjäksi tai kokonaan veripalvelulaitokselle annetun toimiluvan tai asettaa sakon uhan siten kuin uhkasakkolaissa (1113/1990) säädetään, jos:

- 1) toimiluvan edellytykset eivät enää täyty;
- 2) veripalvelulaitos on olennaisella tavalla toiminut tämän lain tai toimiluvan ehtojen vastaisesti taikka sen toiminta muutoin vakavasti vaarantaa veren tai sen osien turvallisuuden; tai
- 3) 20 §:n perusteella annettujen määräysten mukaisiin toimenpiteisiin ei ole ryhdytty.

#### **4 luku**

##### **Erinäiset säännökset**

#### **22 §**

##### **Veren ja sen osien tuonti Suomeen**

Veripalvelulaitos saa tuoda verta tai sen osia Suomeen Euroopan unionin jäsenvaltiosta tämän lain ja veripalvelulaitoksen toimiluvan ehtojen mukaisesti.

Veren tai sen osien tuominen kolmansista maista Suomeen edellyttää Lääkelaitoksen lupaa.

Lupa voidaan myöntää veripalvelulaitokselle, jos se osoittaa tuotavan, verta tai sen osia koskevan erän täyttävän tässä laissa asetetut laatu-, turvallisuus- ja jäljitettävyyksvaatimukset.

#### **23 §**

##### **Oikaisu**

Tämän lain 20 §:ssä tarkoitettuun määräykseen ei saa valittamalla hakea muutosta. Määräykseen tyytymättömällä on oikeus tehdä Lääkelaitokselle vaatimus päätöksen oikaisemisesta. Määräykseen on liitettävä ohjeet sen saattamiseksi Lääkelaitoksen käsiteltäväksi. Määräyksen mukaisiin toimenpiteisiin on ryhdyttävä oikaisuvaatimuksesta huolimatta.

Edellä 1 momentissa todettu oikaisuvaatimus on tehtävä kirjallisesti 30 päivän kuluessa tarkastuksen päättymisestä ja siinä on ilmoitettava:

- 1) oikaisuvaatimuksen tekijän nimi;
- 2) määräys, johon haetaan oikaisua;
- 3) miltä osin määräykseen haetaan oikaisua ja oikaisu, jota siihen vaaditaan tehtäväksi; sekä
- 4) oikaisuvaatimuksen perusteet.

Oikaisuvaatimus on sen tekijän tai laatijan omakätisesti allekirjoitettava.

Oikaisuvaatimukseen on liitettävä todisteet, joihin oikaisuvaatimuksen tekijä haluaa nojautua ja joita ei ole esitetty aikaisemmin.

#### **24 §**

##### **Muutoksenhaku**

Lääkelaitoksen 4 ja 21–23 §:n perusteella antamaan päätökseen haetaan muutosta siten kuin hallintolainkäyttölaissa (586/1996) säädetään.

#### **25 §**

##### **Voimaantulo**

Tämä laki tulee voimaan 1 päivänä marraskuuta 2005.

Tällä lailla kumotaan veripalvelutoiminnasta 4 päivänä marraskuuta 1994 annettu laki (968/1994).

Ennen lain voimaantuloa voidaan ryhtyä lain täytäntöönpanon edellyttämiin toimiin.

Suomen Punaisen Ristin on 31 päivään toukokuuta 2005 mennessä ilmoitettava Lääkelaitokselle, että sen veripalvelun toiminta vastaa tätä lakia ja sen nojalla annettua sosiaali- ja terveysministeriön asetusta ja Lääkelaitoksen määräyksiä. Lääkelaitoksen on 31 päivään lokakuuta 2005 mennessä ratkaistava toimilupa-asia.

HE 251/2004

StVM 3/2005

EV 11/2005

Helsingissä 1 päivänä huhtikuuta 2005

Tasavallan Presidentti

**TARJA HALONEN**

Sosiaali- ja terveysministeri

**Sinikka Mönkäre**